Beiträge zur Petrographie der kleinen Sunda-Inseln Lombok und Wetar.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Philosophischen Fakultät der Universität Marburg

eingereicht von

Adolf Simon

aus Nied a. Main.



Marburg 1913.

Druck von Constantin Bauer, Nied a. M.

Von der Philosophischen Fakultät angenommen
den 20. Februar 1913
Berichterstatter: Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Max Bauer.

Meinen Eltern

in Dankbarkeit.



as in dieser Arbeit untersuchte Gesteinsmaterial wurde von Herrn Dr. Joh. Elbert gelegentlich der von ihm in den Jahren 1909 und 1910 geleiteten Sunda-Expedition des Frankfurter Vereins für Geographie und Statistik*) auf den Inseln Lombok und Wetar gesammelt.

Lombok liegt zwischen dem 116. und 117. Grad östlicher Länge und dem 8. und 9. Grad südlicher Breite; Wetar zwischen dem 126. und 127. Grad östlicher Länge und dem 7. und 8. Grad südlicher Breite.

Die einschlägige Literatur über unser Gebiet ist sehr dürftig. Heek veröffentlichte 1909 einen „Beitrag zu Kenntnis des geologischen Aufbaus Lomboks",**) in dem er auch der petrographischen Gesteinsbeschreibung einen verhältnismäßig größeren Raum gewährt. Eine genauere, ins Einzelne gehende Berücksichtigung der von Heek beschriebenen Gesteine ist jedoch nicht möglich, da die Identität der von ihm und andererseits von Dr. Elbert angegebenen Fundstellen nicht gewährleistet ist. Die mir aus dem südlichen Berglande Lomboks vorliegenden Stücke haben durchweg andere Ortsangaben als die von Heek gesammelten, sind also nicht mit diesen identisch.

Die Insel Wetar findet bisher nur bei Verbeek in seinem „Molukken-verslag"***) Erwähnung. Darin macht Verbeek jedoch seinem Ziele entsprechend hauptsächlich geologische Angaben und nur einige kürzere petrographischen Inhalts.

---

*) Joh. Elbert: Die Sunda-Expedition des Vereins für Geographie und Statistik in Frankfurt a. M., 2 Bde., Verlag von Hermann Minjon, Frankfurt a. M., 1911.

**) Bijdrage tot de geologische kenntnis van het eiland Lombok tevens onderzoek naar Artesisch Water door den Mijningenieur J. G. B. van Heek; Jaarboek van het Mijnwezen in Nederlandsch Oost-Indië. 38. Jahrgang 1909. Batavia 1910.

***) Verbeek, Molukken-verslag, Jaarboek van het Mijnwezen in Nederlandsch Oost-Indië, Batavia 1908.

Lombok.

Geographische Verteilung der gesammelten Gesteine.

Karte No. 1.*)

Von der Insel Lombok weist die Sammlung 135 Handstücke auf. Die meisten derselben gehören den beiden mächtigen Vulkan-Gebirgen im Nordosten, dem Rindjani- und dem Sembalun-Massiv und dem sie verbindenden Bonduri-Rücken an. Die übrigen verteilen sich auf das Gebirge im Nordwesten der Insel mit dem Wangsit und auf das südliche Bergland, das durch fünf einzelne Gruppen vertreten ist. Es ist 1. das Gebiet an der Bucht Labuan-Tring, 2. das Gebiet um den Gunung Sepi, 3. das um den Gunung Tebor, 4. das um Lentek und 5. das am Kap Bariendi. Außerdem liegen drei Proben aus Mittellombok vor, Gebiet Aikmual und Narmada, sowie drei aus dem südöstlichen Teil Lomboks, Gebiet Songak, Sakra, und Sepit.

Petrographische Uebersicht über die vorkommenden Gesteinsarten, ihre Hauptverbreitungsgebiete und ihre Gemengteile.

Die vorliegenden Gesteinsproben gehören zur Reihe der Alkalikalk-Gesteine. Dies ergibt sich aus den chemischen Analysen und dem Fehlen der für die Alkali-Gesteinsreihe charakteristischen Mineralien. Alkali-Gesteine, meist Leucit führende, wie sie in kleineren Vorkommen mehrfach im Sunda-Archipel festgestellt wurden, neuerdings von G. Rack**) auf Sumbawa, liegen nicht vor.

---

*) Das holländische „oe“ in den Namen auf der Karte ist im Text durch das deutsche „u“ ersetzt.

**) Georg Rack, Petrographische Untersuchungen an Ergußgesteinen von Sumbawa und Flores. Neues Jahrb. Beil. Bd. XXXIV, 1912, pag. 66—72.

Das Material weist eine verhältnismäßig große Mannigfaltigkeit der Gesteinsarten auf. Nachgewiesen und untersucht wurden die folgenden:

I. Ergußgesteine:

1. Liparite.
2. Trachyte.
3. Hornblende-Bronzit-Dacite.
4. Andesite:
   a) Hornblende-Andesite.
   b) Hornblende-Augit-Andesite.
   c) Bronzit-Augit-Andesite.
   d) Olivin-Augit-Andesite.
   e) Feldspat-Andesite.
   f) Augit-Andesite mit porphyritischem Habitus.
5. Basalte:
   a) mit ophitischer Struktur.
   b) mit porphyrischer Struktur.

II. Ganggesteine:

Kersantite.

III. Tiefengesteine:

Quarzfreie Diorite.

Andesite sind am verbreitesten; nach ihnen haben Basalte mit porphyrischer Struktur die größte Bedeutung. Andesite und Basalte liefern vor allen Dingen das Baumaterial für den Rindjani und den Sembalun; aber auch sonst noch werden sie allenthalben auf der Insel angetroffen. Basalte mit ophitischer Struktur wurden am Fuße des Sangkareang beobachtet. Die andern genannten Ergußgesteine findet man ausschließlich in dem bunt zusammengesetzten Süden Lomboks, wo sie meist Einzelvorkommen darstellen. Liparite sind die Gesteine des

Gunung Sepi und der Spitze des Gunung Tebor; Porphyrite stammen aus dem mittleren Teil des Gunung Tebor. Trachyt wurde einmal in der Nähe von Sekotong und Dacit einmal am Telok Sepi festgestellt. Aus dem Süden Lomboks liegen auch einige Tuffe vor. Das als Kersantit aufgefaßte Stück stammt aus den die Tuff- und Blockbreccien des Wangsit durchsetzenden Gängen und gleichfalls dorther das dem Diorit zugerechnete Handstück.

Im speziellen Teil sind mehrfach für die einem geographisch einheitlichen Gebiet angehörigen Glieder einer Gesteinsfamilie allgemeine Charakterisierungen ihrer Gemengteile gegeben. Hier im Ueberblick will ich mich auf eine bloße Aufzählung der überhaupt beobachteten Mineralien beschränken.

Die Liparite, Trachyte und Andesite mit porphyritischem Habitus führen Orthoklas und Plagioklas, die anderen Gesteine nur Plagioklas. Ein steter Begleiter des Feldspats in den Basalten, Andesiten, auch den porphyritähnlichen und in dem Kersantit ist der monokline Augit. In den Hornblende-Andesiten beteiligt er sich nur am Aufbau der Grundmasse, in den anderen auch als Einsprengling. In untergeordneter Menge ist der monokline Augit auch im Dacit vorhanden. Rhombischer Pyroxen wird häufig gefunden und zwar in wechselnder Menge in den Andesiten, mit Einschluß der porphyritähnlichen, in den Basalten, Daciten und Trachyten; Olivin fehlt fast nie in den Andesiten und Basalten. Braune basaltische Hornblende findet sich primär und als wesentlicher Gemengteil in den Hornblende-Andesiten und Hornblende-Augit-Andesiten, accessorisch in den anderen Arten des Andesits; zweifelhaften Ursprungs ist eine in dem Diorit auftretende grüne, spießige Hornblende. Spärlich begegnet man Glimmer und zwar Biotit in einem Andesit, dem ophitischen Basalt, dem Kersantit und Diorit. Quarz beschränkt sich auf die Liparite; tritt er sonstwo auf, so ist er ein fremder Einschluß. Erz ist in der Regel als Magneteisen vorhanden; Titaneisen ist selten und von untergeordneter Bedeutung.

Gelegentlich trifft man Pyrit. Apatit konnte nur in wenigen Fällen nachgewiesen werden, so in einigen Andesiten und in dem Diorit. Von selteneren Mineralien fand sich Zirkon in einem Andesit und Körner von Picotit in einem Trachyt. Zwei Gemengteile konnten nicht sicher bestimmt werden. Sie sind näher bei der Darstellung ihrer Fundstücke beschrieben, der eine pag. 47 in dem Liparit vom Gunung Sepi, der andere pag. 52 in einem Tuff vom Gunung Sukadana. Durch Verwitterung wurden die Gemengteile mehrfach und in verschiedener Weise umgewandelt. Häufig begegnet man Haufwerken von kleinen, dichtgedrängten Schüppchen, die aus dem Feldspat, besonders saurer Gesteine, hervorgegangen sind. Die Interferenzfarben erscheinen teils hoch, teils niedrig. G. Rack l. c. p. 43 beobachtete an Gesteinen von Sumbawa ebenfalls solche kleine, schuppige Zersetzungsaggregate und konnte sie in einem Falle, wo sie eine dicke Verwitterungsrinde bildeten, analysieren. Es ergab sich, von beigemengten Eisenverbindungen abgesehen, reiner Hydrargillit. Zu einer Analyse sind die Schüppchen in dem mir vorliegenden Material zu spärlich. Wahrscheinlich sind auch sie Hydrargillit und sollen im folgenden so bezeichnet werden. Chlorit ist meistens aus dem Feldspat basischer Gesteine oder aus monoklinem Augit oder aus Biotit hervorgegangen, Serpentin aus Olivin oder rhombischen Pyroxen, Epidot aus Feldspat oder monoklinem Augit. Auf Hohlräumen sind Calcit, Chlorit, Chalcedon, Epidot und Opal verbreitet. Eisenoxyde und Hydroxyde trifft man in der bekannten Weise auf kleinen Spalten usw.

Spezieller Teil.

Das Rindjani-Massiv.

Allgemeines.

1. Geographisch-geologischer Teil.*)

Das Rindjani-Massiv besteht aus mehreren, teilweise konzentrischen, in OW-Richtung ausgezogenen Ringbergen, die einen kleinen Aufschüttungskegel, den Baru, umgeben. Die Ringberge sind in der Karte No. 1 mit roten Linien eingetragen. Der größte und zugleich der älteste Kraterwall ist auf der Nord- und Südseite des Gebirgs als teilweise zusammenhängender Rücken vorhanden. Nach seinem höchsten Punkte, dem Sangkareang-Selong (3065 m), wird diese Vulkanbildung das Sangkareang-System genannt. Hierzu gehört auch die Kuppe vom Plawangan-daja. Die ehemalige Caldera des Sangkareang-Vulkans hat einen Durchmesser von etwa 13 km in der Länge und 9 km in der Breite. In ihr erhebt sich das zweite Ringgebirge, das Segare-Anak-System mit dem höchsten Punkte der ganzen Insel, der Rindjani-Spitze im Osten (3775 m). Der gut erhaltene, etwa $9 \times 5\frac{1}{2}$ km messende Kraterwall wird an seiner Nordseite vom Putih-Tal durchschnitten. Das Sangkareang- und das Segare-Anak-System werden durchsetzt von dem kleineren, stark der Zerstörung anheimgefallenen Buanmange-Vulkan. Sein Krater ist der kleinste (7×5 km) und tritt am wenigsten als zusammenhängender Wall in die Erscheinung. Das System des Sangkareang ist das älteste, dann folgte das des Buanmange und darauf das des Segare-

*) Auszug, z. T. wörtlicher, aus J. Elbert, Die Sunda-Expedition des Vereins für Geographie und Statistik in Frankfurt a. M., Bd. I, pag. 112 u. f.

Anak, während der Krater auf der Rindjani-Spitze und schließlich der des Baru-Vulkans die jüngsten Essen des Vulkangebirges sind. Die Eruptionsprodukte des Sangkareang haben von allen Rindjani-Laven die größte Ausdehnung. Die auf den Sangkareang-Gesteinen liegenden Eruptivmassen des Segare-Anak bestehen nur zu unterst aus Laven, zu oberst aus Breccien und Agglomeraten, abwechselnd mit Lavabänken, die nach oben zu immer seltener werden und schließlich einer ausgedehnten Serie gut geschichteter Bänke von Lapilli und Sanden Platz machen.

2. Petrographischer Teil.

Petrographisch erweisen sich die vorliegenden Gesteine des Rindjani-Massivs als Andesite und Basalte.

Die Andesite gliedern sich in Bronzit-Augit-, Olivin-Augit- und Feldspat-Andesite. Olivin und Bronzit vertreten sich wie gewöhnlich gegenseitig derart, daß mit dem Vorwiegen des einen Gemengteils der andere an Menge abnimmt. Nicht alle Bronzit-Augit-Andesite sind vollkommen olivinfrei, obwohl es auch solche gibt, und ebensowenig alle Olivin-Augit-Andesite vollkommen bronzitfrei. Treten die farbigen Gemengteile, auch der monokline Augit, sehr gegen den Feldspat zurück, so ergeben sich die Feldspat-Andesite.

Das Mengenverhältnis von Grundmasse zu den Einsprenglingen ist in diesen stets porphyrisch ausgebildeten Andesiten ziemlich konstant; beide halten sich ungefähr das Gleichgewicht. Im allgemeinen sind die Einsprenglinge regelmäßig ausgebildet, und zwar die Feldspäte besser als die farbigen Gemengteile.

Die stets frischen Plagioklas-Einsprenglinge haben mehr oblonge Durchschnitte. Die Zwillingslamellen sind schmal und zahlreich. Nicht immer setzen sie vollständig durch den Kristall, sondern brechen oft plötzlich ab. Zuweilen findet sich

in Kombination mit dem Albit- das Karlsbader Gesetz. Zonarstruktur ist häufig. Ausnahmslos zeigen die Kristalle dabei mehrfache Rekurrenz von Albit-reicheren und Albit-ärmeren Schalen. Die in der symmetrischen Zone gemessenen doppelten Winkel der Auslöschungsschiefe betragen für den Kern und die basischen Schalen bis zu 68 °, für die saueren Schalen bis zu 24 °. Demnach gehören erstere zum Labradorit-Bytownit, letztere zum Oligoklas-Andesin. Da durchschnittlich der Kern größer an Volumen ist als die Schalen, entspricht der mittleren Zusammensetzung etwa die des Labradorits. In der Mehrzahl beherbergen die Feldspateinsprenglinge Einschlüsse, teils kleine Augit- und Erzkörnchen, teils Glas- oder Schlackenfetzen. Meist sind die Einschlüsse in Schnüren parallel der Begrenzung geordnet, zuweilen auch zentral gehäuft. Ihre Menge ist im allgemeinen gering. Der Feldspat der Grundmasse hat allenthalben die schmale Leistenform, oft mit gegabelten Enden. Er zeigt nicht selten längs der Zwillingsnaht winzige Interpostionen. Als Füllmasse wird der Feldspat in den Rindjani-Gesteinen nirgends angetroffen.

Der monokline Augit ist wie der Feldspat vollkommen frisch. Nach den Formen seiner Quer- und Längsschnitte bildet er gedrungene Säulen von der gewöhnlichen Form. Die Farbe ist in der Regel eine licht gelbgrüne. Daneben tritt eine rein grüne und eine kanariengelbe Nüancierung auf. Im Gegensatz zum Feldspat beherbergt er nur selten Interpositionen und zwar Magnetitkörnchen. Zonarstruktur findet sich nie; Dichroismus ist kaum zu bemerken. Zwillingsbildung wird häufiger in den bronzitführenden als in den bronzitfreien Andesiten beobachtet. Der Augit der Grundmasse bildet gewöhnlich rundliche Körner von teils hellerer, teils dunklerer Farbe als die Einsprenglinge.

Olivin, der ausschließlich als Einsprengling vorhanden ist, ist nur vereinzelt durch Korrosion in seiner regelmäßigen Ausbildung gestört. Seine Kristalle sind öfters von einem

schmalen, mehr oder weniger dichten Kranz kleiner Magnetitkörnchen umgeben. Erwähnt sei eine am Segare-Anak, pag. 22, beobachtete grünliche Varietät, die auch u. d. M. grünlich bleibt. Nur in zwei Gesteinen ist der Olivin zersetzt, in allen übrigen frisch oder nur schwach rotbraun umrandet. Mit Augit bildet der Olivin nicht selten Haufwerke, in denen beide regellos verwachsen sind. Ähnliche Knäuel bildet der Feldspat mit Augit und Olivin oder mit einem der beiden allein.

Der rhombische Pyroxen zeigt schwachen bis mäßig starken Pleochroismus; man kann ihn also wohl als Bronzit bezeichnen. Der Pleochroismus geht in Längsschnitten vom Graugünlichen ins Bräunliche. Querschnitte bleiben graugrün. Die Individuen sind schlanker als die des monoklinen Augits und haben meist bessere Endbegrenzung. Charakteristisch für den Bronzit in den Rindjani-Gesteinen und denen von Lombok überhaupt ist eine stets sichtbare Querabsonderung nach feinen Rissen, die manchmal den Kristall in regelmäßigen Abständen durchsetzen. Die dem Prisma entsprechenden Spaltungsrisse fehlen dagegen bei vielen Individuen. Zersetzung wird nicht beobachtet, während an anderen Stellen Lomboks solche deutlich zu erkennen ist. Einschlüsse führt der Bronzit wenig oder überhaupt keine. Mantelförmige Umwachsungen durch monoklinen Augit kommen häufig vor. Am Aufbau der Grundmasse nimmt der Bronzit nirgends teil.

Erz und zwar Magneteisen ist in allen diesen Gesteinen mehr oder weniger reichlich vorhanden. Wichtig ist es als Bestandteil der Grundmasse, besonders holokristalliner Andesite, wo es in kleinen Körnern gelegentlich massenhaft auftritt, teils gleichmäßig verteilt, teils schnurförmig angehäuft. Unter den Einsprenglingen spielt es keine Rolle: diese haben meist nur geringe Dimensionen; sie sitzen in der Nähe der größeren, porphyrischen Augit-, Olivin- oder Bronzitkristalle.

H o r n b l e n d e kommt mit wenig Ausnahmen nur in den olivinfreien oder olivinarmen Bronzit-Augit-Andesiten vor. Von der eigentlichen Hornblendesubstanz, brauner basaltischer Hornblende, ist in der Regel aber nur sehr wenig zu sehen. Die Kristalle sind von einem breiten Mantel dicht aneinander gedrängter Erzkörnchen umschlossen, der sie fast vollständig verhüllt. Bei vielen Individuen kann man erkennen, daß sie z. T. resorbiert wurden; der noch erhaltene kleine Kern der Hornblende ist mitunter gebleicht; die bei der Resorption neugebildeten Augitkörnchen sind von lichtgrüner Farbe.

A p a t i t ist nur in den Bronzit-Augit-Andesiten und auch da nur äußerst selten zu erkennen. Er bildet kurze braun bestäubte Säulchen; Nadelformen fehlen.

Die G r u n d m a s s e der Rindjani-Andesite ist einigemal typisch pilotaxitisch und besteht aus Feldspat in schmalen Leistchen, Augit und Magneteisen in rundlichen Körnern. In einigen anderen ist sie typisch hyalopilitisch und wird von braunem Glas gebildet, in welchem die erwähnten Mineralien als Mikrolithen eingebettet sind. Daneben kommen Uebergänge zwischen beiden Strukturen vor. Die hyalopilitische Grundmasse ist die verbreiteste.

Wie der Feldspat nach den Auslöschungsschiefen sich verhältnismäßig stark basisch erwiesen hat, zeigen auch die unten einzeln angeführten Analysen der Gesteine selber einen für Andesite ungewöhnlich niedrigen Kieselsäuregehalt von durchschnittlich 55 %. Wir dürfen daher die vorliegenden Gesteine nicht als normale Andesite ansehen, sondern müssen sie als zu den Basalten hinneigende Endglieder derselben betrachten. Das Gleiche gilt, wenn nicht anderweitiges angegeben ist, auch von den Andesiten der übrigen Gebiete Lomboks.

Die B a s a l t e des Rindjani-Gebietes sind mit einer Ausnahme, pag. 34, porphyrisch. Sie sind charakterisiert

durch die Kombination: Plagioklas, von der gleichen Basizität wie in den Andesiten, Olivin, Augit und Magneteisen, zu denen noch vereinzelt Bronzit hinzukommt. Sie schließen sich nach chemischem und Mineralbestand eng an die Olivin-Augit-Andesite an und entwickeln sich aus ihnen durch Abnahme des SiO_2-Gehalts und durch starke Zunahme der farbigen Gemengteile. Dadurch aber wird gegenüber den Andesiten der Habitus ein ganz anderer. Der SiO_2-Gehalt, siehe unten bei den einzelnen Analysen, schwankt zwischen 49 und 53 %. Neben Gesteinen von sicher andesitischem und Gesteinen von sicher basaltischem Charakter findet man solche, die zwischen beiden stehen. Wenn von den letzteren keine Analyse vorlag, habe ich die Grenze zwischen Andesiten und Basalten so gezogen, daß in den Andesiten der Feldspat an Menge über den Augit und Olivin überwiegt, während in den Basalten dieses Verhältnis sich zu Gunsten der farbigen Gemengteile umzukehren beginnt. Von besonderer Schärfe kann natürlich nicht die Rede sein. Heek spricht bei der Beschreibung der Rindjani-Gesteine wohl in demselben Sinne l. c. p. 51 von „Übergangsgliedern zwischen Andesit und Basalt", deren genaueres petrographisches Studium ihm zur Zeit nicht möglich ist.

Der Plagioklas der Basalte zeigt ebenfalls wie in den Andesiten zonaren Bau, jedoch nicht mehr so häufig. Die in der symmetrischen Zone gemessenen Auslöschungsschiefen gehen in einigen Fällen über die bei den Andesit-Einsprenglingen gemessenen hinaus, zeigen aber im großen und ganzen, wie schon oben erwähnt, keine nennenswerten Unterschiede; das Gleiche gilt für die übrigen Eigenschaften. Mit der zunehmenden Menge der farbigen Gemengteile wird ihre Begrenzung weniger regelmäßig. Korrosion tritt etwas stärker hervor als in den Andesiten, besonders beim Olivin, der auch stärkere Rotfärbung zeigt. Augit ist wie in den Bronzit-Andesiten häufig verzwillingt. Bronzit tritt kaum selbständig auf, sondern ist als Kern von einem dickeren

Mantel von monoklinem Augit eingeschlossen. Magnetit erscheint in den Basalten in größerer Menge als Einsprengling als in den Andesiten.

Die Grundmasse der Basalte ist in der Regel grobkörnig holokristallin und besteht aus meist isometrischem Feldspat mit vielen, kleineren Augit- und Magneteisenkörnchen.

Die einzelnen Vorkommen im Rindjani-Massiv.

Das Sangkareang-System.

Die Mehrzahl der vom Sangkareang, dem ältesten Kraterwall, heruntergeflossenen Laven sind Bronzit führende Augit-Andesite.*) Solche sicher von dem älteren Ringe stammenden Gesteine trifft man an der Spitze des Psugulan an der Ostseite der Kali-Putih-Schlucht und 2700 m hoch auf dem Plawangan. Es sind heller bis dunkler graue Gesteine, in denen man makroskopisch Feldspat in klaren, z. T. spiegelnden, ¼—½ mm breiten und 1—2 mm langen, Pyroxen in etwas kleineren, dunkelgrünen, glänzenden Kristallen erkennt. U. d. M. findet sich noch Magneteisen, etwas Apatit und teilweise resorbierte Hornblende. Olivin ist nur in dem Gestein vom Plawangan in geringer Menge vorhanden; seine Körner erreichen im Mittel 0,2 mm Durchmesser, sind am Rande schwach rotbraun gefärbt, innen frisch. Die großen Feldspatkristalle sind zu Nestern verwachsen. In wenigen Schliffen überwiegt der Bronzit an Menge den Augit. Der Apatit

*) Wenn bei Heek mehrfach von einem Hypersthen-Augit-Andesit aus dem Rindjani-Gebiet die Rede ist, wird es sich wohl um dasselbe Gestein handeln, dessen Hypersthen mit dem von mir als Bronzit bezeichneten rhombischen Pyroxen identisch ist. Ob die Fundorte die gleichen sind, konnte ich nicht ersehen.

bildet kurz-dicksäulige Formen; gemessen wurde 0,05 × 0,2 mm. Durch feinen Staub ist er gebräunt und zwar an den Seiten stärker als in der Mitte. Die Hornblendekristalle werden 0,8 mm lang und 0,3 mm breit, der opake Erzmantel 0,09 mm dick. Die hyalopilitische Grundmasse führt in einem graubraunen Glas Augit-, Magnetit- und Feldspatmikrolithen. Die Anordnung derselben ist gelegentlich auf kurze Strecken fluidal; das Glas ist stellenweise dunkelgraubraun und getrübt.

Analyse der Probe von der Spitze des Psugulan.*)

Gew.-Prozente	Mol.-Prozente	Osann'sche Werte
SiO_2 = 54.70	SiO_2 = 62.28	s = 62.28
TiO_2 = 1.27	Al_2O_3 = 11.47	A = 7.51
Al_2O_3 = 17.42	FeO = 7.42	C = 3.96
Fe_2O_3 = 2.79	MgO = 1.49	F = 14.78
FeO = 5.45	CaO = 9.83	a = 5.72
MgO = 0.89	Na_2O = 6.41	c = 3.02
CaO = 8.20	K_2O = 1.10	f = 11.26
Na_2O = 5.92		n = 8.53
K_2O = 1.53	Reihe α	
Glühverlust = 0.00		
Summe = 98.17		

Typenformel: $s_{62.3}\ a_6\ c_3\ f_{11}\ n_{8.5}$

Abweichend von diesem Typus findet man auf der W e s t s e i t e d e r P u t i h - S c h l u c h t in 2200 m Höhe einen O l i v i n - A u g i t - A n d e s i t ohne Bronzit. Während das vorige Gestein durch die Frische seiner Gemengteile sich auszeichnete, ist hier der reichlich vorhandene Olivin fast ganz in gelbgrünen Serpentin umgewandelt. Die hyalopilitische Grundmasse der Andesite an der Ostseite der Schlucht hat einem gleichmäßigen Gemenge kleiner Feldspatleisten mit

*) Sämtliche Analysen wurden von Herrn Dr. Tillmanns im Städtischen Hygienischen Institut zu Frankfurt a. M. angefertigt.

Augit- und Erzkörnchen, wozu sich noch etwas braunes Glas geselit, Platz gemacht. Makroskopisch ist das Gestein schwarzgrau und äußerst dicht; spärlich heben sich Einsprenglinge ab.

Die im Süden des Ringes gelegene höchste Erhebung besteht in 1000 m Höhe aus einem hyalopilitischen Bronzit-Augit-Andesit, der dem obigen von der Ostseite der Putih-Schlucht, pag. 16, sehr ähnlich ist. Unterschiede bestehen darin, daß hier mehr Olivin, dagegen weniger Bronzit vorhanden ist und resorbierte Hornblende in dem untersuchten Schliffe fehlt; doch ist es möglich, daß sie vereinzelt auch in diesem Gestein enthalten ist.

Das auf der Spitze des Sangkareang-Selong, 2842 m, anstehende Gestein hat in Mineralbestand und Struktur alle Merkmale der im Rindjani-Gebiet auftretenden Feldspat-Andesite. An Grundmasse und Einsprenglingen — in der Hauptsache Labradorit, daneben etwas Augit und Olivin — ist gleichviel vorhanden. Der Labradorit hat reichen Zonenbau und Zwillingslamellierung und beherbergt besonders in den großen Individuen viel Einschlüsse. Die chemische Analyse zeigt hingegen einen für Basalte charakteristischen SiO_2 Gehalt von 49,17%. Wegen des auffallenden Unterschiedes wurde eine zweite SiO_2 Bestimmung*) ausgeführt, die 49,62% ergab. Demnach ist das Gestein trotz seiner größeren Ähnlichkeit mit den Andesiten den Plagioklasbasalten zuzurechnen. Nach dieser Feststellung ist es nicht unmöglich, daß das eine oder andere Gestein, von dem keine Analyse vorliegt und das seinem Habitus nach zum Andesit gestellt ist, nach seinem Kieselsäuregehalt als basaltische Lava sich erweist. Ähnlich wird es sich wahrscheinlich verhalten mit dem von Heek bei der Besteigung des Rindjani in ca. 2900 m Höhe geschlagenen Handstück, das er als einen „Andesit“ beschreibt, „in dem neben Plagioklas nur einzelne kleine Pyroxenkristalle vorkommen.“

---

*) Von Dr. Flade, Marburg a. L.

Analyse:

Gew.-Prozente		Mol.-Proz.	Osann'sche Werte
SiO_2	= 49.17	= 55.03	s = 55.03
TiO_2	= 0.70		A = 4.44
Al_2O_3	= 21.64	= 14.10	C = 9.66
Fe_2O_3	= 5.13		F = 16.76
FeO	= 3.63	= 7.61	a = 2.88
MgO	= 3.59	= 5.96	c = 6.26
CaO	= 10.84	= 12.86	f = 10.86
Na_2O	= 3.74	= 4.01	n = 9.03
K_2O	= 0.60	= 0.43	Reihe α
Glühverlust	= 0.28		
Summe	= 99.32		

Typenformel: $s_{55.03}$ a_3 c_6 f_{11} $n_{9.00}$

Ungefähr sieben Kilometer südlich von der Spitze erscheint am K a l i O r o n g b o r o, 693 m, ein holokristalliner O l i v i n - A u g i t - B a s a l t. Gegenüber den Andesiten und dem eben beschriebenen andesitähnlichen Basalt fällt die größere Menge an Augit-, Olivin- und Magneteisen-Einsprenglingen auf, von denen die letzteren auch an Größe zugenommen haben. Die anderen Einsprenglinge sind von derselben Größe, wie in den bisher betrachteten Andesiten. Vereinzelt ist noch Bronzit vorhanden. Der Olivin hat mehr als sonst durch Korrosion gelitten. Z. T. ist er rotbraun umrandet, z. T. besitzt er einen Magnetitkranz und ist im übrigen wasserhell. Augit und Olivin sind öfters in Haufwerken vereinigt. Der Feldspat führt reichlich Schlackenfetzen und Augitkörnchen. Makroskopisch haben die Orongboro-Basalte infolge der Zunahme der farbigen Einsprenglinge, die einzeln mit dem bloßen Auge erkennbar sind, ein körniges Aussehen. Die Farbe ist rötlichgrau.

Analyse:

Gew.-Prozente		Mol.-Poz.	Osann'scheWerte
SiO_2	= 53.57	= 60.06	s = 60.06
TiO_2	= 0.63		A = 5.37
Al_2O_3	= 18.72	= 12.24	C = 6.87
Fe_2O_3	= 5.03		F = 15.46
FeO	= 4.31	= 8.18	a = 3.88
MgO	= 3.12	= 5.20	c = 4.96
CaO	= 7.52	= 8.95	f = 11.16
Na_2O	= 4.19	= 4.51	n = 8.39
K_2O	= 1.21	= 0.86	Reihe α
Glühverlust	= 0.07		
Summe	= 98.37		

Typenformel: $s_{60.06}\ a_4\ c_5\ f_{11}\ n_{8.4}$

Die Gesteine in dem abseits, südlich vom Rindjani liegenden Gebiet Kopang, Sikur und Masbagik zählt Herr Dr. Elbert ebenfalls zu den Sangkareang-Gesteinen. Der petrographische Befund spricht nicht dagegen. Die Proben von Kopang und Masbagik sind besonders den am Sangkareang-Selong in 1000 m Höhe vorkommenden hyalopilitischen Bronzit-Augit-Andesiten, pag. 18, ähnlich. Sie führen dieselben Plagioklas-, Augit-, Bronzit-, Olivin- und Erz-Einsprenglinge, auch in der gleichen Menge und Beschaffenheit. Die Grundmasse zeigt jedoch abweichend von den erwähnten Sangkareang-Gesteinen mehrfache Wechsel in ihrer Struktur und geht schon innerhalb eines Schliffes von der hyalopilitischen zur pilotaxitischen Struktur über.

Das gleichfalls andesitische Gestein von Sikur hat mit den vorigen dieselbe Ausbildungsweise der Grundmasse; sie ist jedoch von einzelnen grünen Partien durchsetzt, die im gewöhnlichen Licht homogen aussehen, zwischen gekreuzten Nicols schwache Aggregatpolarisation zeigen; außerdem ist sie reicher an Erzkörnchen und wird gelegentlich von Schnüren solcher durchzogen. Unter den Einsprenglingen fehlt gegenüber den Sangkareang-Andesiten der Bronzit. Der Olivin ist z. T. zersetzt. Gelbgrüner Serpentin und farbloser

faseriger Calcit sind an seine Stelle getreten. Calcit füllt auch unregelmäßige Hohlräume aus. Makroskopisch unterscheidet sich das Gestein von den beiden vorhergehenden durch dunklere Farbe und dichteres Gefüge.

Das Segare-Anak-System.

In ihrer Gesamtheit unterscheiden sich die Laven des Segare-Anak wesentlich dadurch von denen des Sangkareang, daß in ihnen nirgends Bronzit angetroffen wird und nebenbei auch in der Beschaffenheit des monoklinen Augits, der in den meisten Fällen kanariengelb gefärbt ist. Die Auslöschungsschiefen erreichen dieselben hohen Werte, wie bei dem gewöhnlichen Augit, $c : c = 40°$ und darüber. Auf dem Wege zur Spitze des Rindjani überschritt die Expedition sechs der eingangs, pag. 11, erwähnten Lavenschichten.

Die Gesteine der drei untersten Schichten sind feinporöse, dunkelgraue Andesite. Ihre Einsprenglinge kann man alle, bis auf das Erz, mit dem unbewaffneten Auge oder mit der Lupe erkennen. Wie am Sangkareang sind sie gut idiomorph und von klarer Beschaffenheit. Wenn der unter ihnen stets vorherrschende Feldspat Einschlüsse besitzt, sind es dunkelbraune Glasfetzen. Seine prismatischen Durchschnitte werden im Mittel 1,5 mm lang und 0,5 mm breit. Augit und Olivin erreichen im allgemeinen nur die Hälfte dieser Größe. Beim Augit dieser Gesteine ist die kanariengelbe Farbe besonders ausgesprochen. Die hyalopilitische Grundmasse besteht aus einem chokoladebraunen Glas mit wasserhellen Feldspat- und wenig anderen Mikrolithen, zum Unterschied gegen das hellere, graubraune Glas der hyalopilitischen Sangkareang-Andesite mit einem ziemlichen Reichtum an Mikrolithen, besonders von Augit und Magneteisen. Das Glas der Grundmasse ist in der untersten Schicht am hellsten, wird dann in den folgenden dunkelbraun und undurchsichtig. Gleichzeitig nimmt die Zahl der Mikrolithen ab, so daß die Struktur aus der hyalopilitischen in die rein glasige übergeht.

Die Lava der vierten Schicht ist eine rotbraune, gekräuselte „Spratzenlava“. U. d. M. beobachtet man in einer fast undurchsichtigen, schwarzbraunen Glasmasse, die so gut wie keine Mikrolithen enthält, vereinzelt einen größeren eingesprengten Labradorit- oder kanariengelben Augit-Kristall. Petrographisch ist diese Lava im wesentlichen weiter nichts als eine einsprenglingsarme Varietät der vorigen Andesite.

Darauf folgt in Schicht fünf ein kompakter, dunkler Augit-Olivin-Andesit. Der porphyrische Feldspat ist in Form, Größe, Zonarstruktur und Zwillingsbildung wie in den beschriebenen Andesiten des Segare-Anak. An Einschlüssen beherbergt er aber kein Glas, sondern Augit- und Magnetitkörnchen. Der Augit hat die gewöhnliche gelbgrüne, nicht die kanariengelbe Farbe. Erzeinsprenglinge fehlen, dagegen beteiligt sich Erz reichlich am Aufbau der pilotaxitischen Grundmasse. Diese führt außer Erz noch leistenförmigen Feldspat und lichtgrüne Augitkörnchen.

Der Andesit der sechsten Schicht ist durch den pag. 13 erwähnten hellgrünen Olivin ausgezeichnet; letzterer ist wohl stark eisenhaltig und zum Hyalosiderit zu rechnen. Außer Olivin ist reichlich Labradorit eingesprengt. Augit konnte weder im Schliffe, noch am Handstück festgestellt werden. Der vollkommen frische, einschlußarme Feldspat erreicht in seinen Maximalwerten 2 mm Länge und 2 mm Breite, der stets regelmäßig begrenzte Olivin 0,8 mm Durchmesser. Die Grundmasse ist ein mittelkörniges Gemenge von Feldspatleisten, Augit- und Erzkörnchen, das von etwas hellbraunem Glas durchsetzt wird.

Eine Aschenbreccie und ein Lavastück vom Hauptkrater, 5 m unter der höchsten Spitze, gehören zu der hyalopilitischen Varietät, die mit der der vier ersten Schichten petrographisch ident ist, so auch den kanariengelben Augit enthält.

Bei einem zweiten Aufstieg auf den Rindjani wurden aus einem 15—18 m unter der Spitze befindlichen Lapillilager einige Proben entnommen. Eine derselben, in der man

makroskopisch Feldspat und gelegentlich Pyroxen erkennt, zeigt u. d. M. Neigung zu ophitischer Struktur. Feldspat — Labradorit — gehört neben Erz zu den ersten Ausscheidungen. Er beherbergt sehr viele, zentral geordnete Schlacken-einschlüsse. Zwischen seinen scharf prismatischen Kristallen finden sich xenomorphe Körner von Olivin und Augit. Von diesen ist der Augit der jüngere Gemengteil, denn fast stets ist er an den Olivin angewachsen. Das Erz ist Magneteisen, nicht Titaneisen. Apatit in langen dünnen Nadeln findet man des öfteren. Nach diesem Befund kann es sich nicht um einen eigentlichen ophitischen Dolerit, sondern nur um eine grob-körnige Varietät eines gewöhnlichen Basalts handeln, der allerdings dem Andesit sehr nahe steht. Das finden wir bestätigt in einem zweiten Schliff aus einer anderen Partie desselben Handstücks, wo deutlich der Uebergang aus dem „ophitischen" Gestein in einen porphyrischen Basalt mit denselben Gemengteilen — Plagioklas, Augit, Olivin und Magneteisen — zu verfolgen ist.

Die übrigen aus dem Lapillilager stammenden Proben bieten petrographisch nichts Neues und sind den hyalopilitischen Andesiten mit dem kanariengelben Augit zuzurechnen. Einige sind Teile der rotbraunen „Spratzenlava" wie in Schicht vier; andere sind gelbe Knollen, die beim Zerschlagen im Innern das frische, dunkelfarbige Gestein zeigen, wie die drei ersten Schichten, pag. 21. Die Analyse einer solchen Knolle ergab:

	Gew.-Prozente	Mol.-Proz.	Osann'sche Werte
SiO_2	= 55.93	= 64.62	s = 64.62
TiO_2	= 1.50		A = 6.31
Al_2O_3	= 16.49	= 10.99	C = 4.68
Fe_2O_3	= 4.80		F = 13.40
FeO	= 2.80	= 6.72	a = 5.17
MgO	= 2.38	= 4.04	c = 3.84
CaO	= 6.03	= 7.32	f = 10.99
Na_2O	= 4.89	= 5.36	n = 8.49
K_2O	= 1.32	= 0.95	Reihe α
Glühverlust	= 1.87		
Summe	= 98.01	Typenformel:	$s_{64.62}\ a_5\ c_4\ f_{11}\ n_{8.5}$

Andere, bei dem zweiten Aufstieg in 2356 m Höhe am Gipfel geschlagene Stücke ähneln mit ihrer feinkörnig pilotaxitischen Grundmasse dem Andesit der fünften Schicht. Sie sind jedoch reicher an Augit- und Olivin-Einsprenglingen. Erstere sind kanariengelb. Der Olivin ist z. T. korrodiert und mit einem Kranz neugebildeter Magnetitkörnchen umgeben.

Einem Handstück, 50 m unterhalb des gesprengten Kraters, fehlen gegenüber dem vorigen Gestein die Augit-Einsprenglinge; es stimmt aber sonst mit ihm überein.

Von der Innenwand des Segare-Anak liegen vier Proben vor, eine aus 3300 m Höhe, zwei aus 2800 m Höhe, an der Kraterschlucht des Tangkok-siah, und eine aus 3040 m Höhe. Die erste ist ein holokristalliner Feldspat-Andesit; seine an Erzkörnchen sehr reiche Grundmasse gewinnt durch fluidale Anordnung der Feldspatleisten trachytoide Struktur. Die zwei Proben aus 2800 m Höhe besitzen mehr Augit- und Olivin-Einsprenglinge. Die großen Olivinkristalle sind meist infolge zahlreicher grober Spaltungsrisse in kleinere Körner zerbröckelt. Die Grundmasse hat in keiner der beiden Proben den Erzreichtum des ersten Gesteins. An Stelle der fluidalen Struktur ist ein richtungsloses Gemenge der Komponenten — Feldspat, Augit, Erz und etwas Glas — getreten. An der dritten Fundstelle geht die Struktur der Grundmasse durch Eintritt großer Mengen von Glas in die hyalopilitische über. Die Einsprenglinge sind dieselben wie in den vorigen Proben.

Der Baru-Kegel.

Die jüngste Bildung im Rindjani-Massiv, der Gunung Baru, hat petrographisch eine ähnliche Zusammensetzung, wie sie der Sangkareang, die älteste Bildung, in der Kraterschlucht des Kali-Putih und am Sangkareang-Selong in 1000 m Höhe zeigt. Vier Gesteinsstücke von einem Lavastrom aus 2000 m Höhe des Baru sind Olivin-Augit-Andesite, die in geringen Mengen auch Einsprenglinge von

Bronzit, Magneteisen und resorbierter Hornblende enthalten. Die Resorption wandelte einige Individuen fast vollständig in einen Haufen kleiner Augitkörnchen um. Die Menge des Bronzits ist in den einzelnen Schliffen wechselnd. Plagioklas zeichnet sich mehr als sonst durch seinen Reichtum an eingeschlossenen braunen Glasfetzen aus. Die Grundmasse ist wie am Sangkareang hyalopilitisch. Das Glas ist graubraun und enthält Feldspat-Augit- und Magneteisenmikrolithen.

Eine Lava aus der Fumarole des Baru-Kegels ist intensiv rot, sonst jedoch derselbe Andesit, wie die vier andern Proben vom Baru.

Nach Heek, l. c. p. 53, bestehen die jüngsten Eruptionsmassen des Gunung Baru aus einem Amphibol-Andesit. Über den Amphibol ist nichts näheres gesagt; vielleicht ist damit die von mir beobachtete resorbierte Hornblende gemeint. Charakteristischer Hornblende-Andesit, wie wir ihn z. B. später am Sembalun kennen lernen werden, liegt mir von hier nicht vor.

Das Sembalun-Massiv.

1. Geographisch-geologischer Teil.*)

Das östlich vom Rindjani gelegene Sembalun-Gebirge umfaßt einen in NS-Richtung ausgezogenen, etwa 11 km langen und 5 km breiten Kessel mit steilabfallenden Innenwänden. Das Ringgebirge setzt sich aus folgenden Teilen zusammen: Im N der Prigi, im O der Anak-dara und der Asah, im SO der Seladarah und in der SSOlichen scharfen Ecke der Nangi, dann im S der Malang mit dem Nap-Nap, dem Vorhügel des Pusuk, im SW der sich an ihn anschließende Lelönten mit dem dahinter liegenden Dendann und im NW der Dendatrun und der Telaga.

Die Einbuchtung des Kraterwalles zwischen dem Anakdara und dem Asah und die geologische Untersuchung beweisen

*) Z. T. wörtlicher Auszug aus: J. Elbert, Die Sunda-Expedition des Vereins für Geographie und Statistik in Frankfurt a. M., Bd. I, pag. 115.

das Vorhandensein zweier Eruptionspunkte, des Lawang-Kraters, der das nördliche Drittel, und des Bumbung-Kraters, der die südlichen Zweidrittel einnimmt. Die gemeinsame Wand zwischen ihnen ist bis auf niedrige Hügel, die sich im Osten an die Kraterwände des Anak-dara anlehnen, zerstört. Auf der westlichen Seite ist ein Rest davon im Telaga-Berge erhalten. Die Verbindung zwischen den, jetzt mit Kulturland erfüllten Hochebenen von Lawang und Bumbung stellt der Sembalun-Fluß her, der von den südöstlichen Höhen kommt und in der Nordwest-Ecke den Ringwall durchbricht. Am Telaga-Berge werden Bonduri-Gesteine, pag. 33, von Lawang- und Bumbung-Produkten unterteuft. Jüngere Bonduri-Laven sind von Westen her am Telaga-Berge vorbei in den Lawang-Kessel eingedrungen bis an die östlichen Ringberge und die Scheidewand zwischen den beiden Kratern.

2. Petrographischer Teil.

Auch die Gesteine dieses Gebietes erweisen sich nach den vorliegenden Handstücken als Andesite und Basalte.

Allgemeines über die Andesite.

Die Olivin-Augit-, Bronzit-Augit- und Feldspat-Andesite des Sembalun stimmen im wesentlichen mit denen des Rindjani überein. Im allgemeinen ist bei den Sembalun-Andesiten die Menge der Einsprenglinge, besonders des Olivins unter den farbigen, etwas größer. Außer Plagioklas, Augit, Olivin, Bronzit, Erz kommt accessorisch noch Apatit, resorbierte Hornblende, sowie je einmal Biotit und Zirkon vor. Olivin und Bronzit vertreten sich auch hier gegenseitig. Spuren von Korrosion finden sich manchmal auch beim Bronzit, doch sind sie ebenso wie beim Olivin nicht wesentlich. Neben Magnetit tritt in einem der Gesteine Titaneisen auf. Im übrigen gelten über Beschaffenheit und Vergesellschaftung der Einsprenglinge, sowie über Struktur und Zusammensetzung der Grundmasse in diesen Andesiten die oben für die Rindjani-

Gesteine gemachten Bemerkungen. Heek findet, l. c. p. 51, die Sembalun-Gesteine (bei ihm Nangi-Gesteine) „etwas reicher an Olivin als die Rindjani-Gesteine, während die andesitische Grundmasse in einigen Stücken mehr an olivinführenden Pyroxenandesit als an Basalt erinnert“. Ersteres deckt sich mit meinen Beobachtungen.

Ein Augit-Hornblende-Andesit und zwar der einzige Vertreter unter den vorliegenden Handstücken Lomboks wird bei den einzelnen Vorkommen pag. 30 beschrieben.

Die Hornblende-Andesite sind von allen andern Andesiten Lomboks nach Struktur und Mineralbestand scharf geschieden und nicht durch Uebergänge mit ihnen verbunden. Die Sonderstellung gibt sich auch in einer chemischen Analyse (vergl. pag. 30) kund. Der Kieselsäuregehalt wurde zu 64,59 ermittelt, während er bei den andern Andesiten rund nur 55 beträgt. Ferner zeigen die Hornblende-Andesite ein starkes Ueberwiegen der Alkalien gegenüber dem Kalk, was bei den andern Andesiten gerade umgekehrt ist.

Außer Feldspat und Hornblende enthalten die Hornblende-Andesite keine wesentlichen Gemengteile. Accessorisch kehrt überall Apatit in geringen Mengen wieder; außerdem finden sich in einem Schliff zwei oder drei Kristalle von rhombischem Pyroxen.

Die Hornblende-Kristalle kann man bezüglich ihrer Größe in zwei Gruppen teilen. In die eine gehören die großen, makroskopisch als schwarze, samtglänzende Einsprenglinge sichtbaren Individuen. Regelmäßig begrenzt und z. T. flächenreich, sind sie stets nach einer Richtung gestreckt und werden in derselben 2—3 mm lang; die Breite beträgt selten mehr als 1 mm. Die andere umfaßt kleinere, stets rechteckige Leisten, durchschnittlich 0,05 mm breit und 0,3 mm lang. Optisch ist kein Unterschied zwischen den beiden Gruppen zu erkennen. Beidemal ist es basaltische Hornblende mit starkem Pleochroismus von strohgelb bis tiefdunkelbraun und geringer Auslöschungsschiefe, die nicht über 7° hinausgeht. Die kleineren

Kristalle sind z. T. vollständig braunschwarz bestäubt, die größeren nur am Rande. Niemals ist mit dieser Bestäubung eine Resorption verbunden, wie bei der accessorischen Hornblende der Rindjani-Andesite. Ganz vereinzelt kommen und zwar nur bei den großen Kristallen Zwillingsbildungen nach der Querfläche vor.

Wie bei der Hornblende kann man auch beim Feldspat bezüglich der Größe zwei solche Gruppen, auch mit denselben Maßen wie dort, unterscheiden; jedoch findet man zwischen ihnen vermittelnde Uebergangsglieder. Die großen Kristalle gehören ausschließlich zum Plagioklas. Eine genaue Bestimmung desselben nach Lage der Auslöschungsrichtung ist aus Mangel an geeigneten Durchschnitten nicht möglich. Die Lamellen der Albitzwillinge sind nicht so reichlich wie in den Augit-Andesiten. Dagegen sind mehr Karlsbader Zwillinge als dort vertreten und gelegentlich auch das Periklingesetz. Die Individuen sind wasserhell und führen nur wenig Einschlüsse, meist graues Grundmasse-Glas. Auch die der zweiten Gruppe angehörigen kleineren Feldspäte sind klar, durchsichtig und fast einschlußfrei. Viele von ihnen, nach dem Albitgesetz verzwillingt, gehören nach den Auslöschungsschiefen in der symmetrischen Zone zum Oligoklas-Andesin; die anderen, kleineren Feldspäte sind nicht verzwillingt und löschen meist gerade aus. Ein Teil dieser letzteren ist sicher zum Orthoklas zu rechnen, zumal die Analyse einen beträchtlich hohen Kaligehalt angibt; die Mehrzahl aber wurde mit Hilfe der Beckeschen Linie als Plagioklas erkannt. Knäuelartige Verwachsungen der Feldspat-Kristalle untereinander oder mit denen der Hornblende finden sich zwar, sind aber ungewöhnlich.

Apatit hat meist die Form dicker, wasserheller Nadeln. Rhombischer Pyroxen ist auch hier Bronzit mit den früher erwähnten Eigenschaften. Das Erz ist Magneteisen.

Die Grundmasse ist hyalopilitisch. Ihr graubräunliches Glas wird spärlich von lichtgrünen Augit- und farblosen Feldspatmikrolithen durchsetzt.

Neben diesem Hornblende-Andesit erscheint am Koko-Tangeh ein anderer Typ eines solchen, der pag. 37 bei den einzelnen Vorkommen behandelt wird.

Allgemeines über die Basalte.

Die Basalte des Sembalun-Massivs sind porphyrisch mit meist holokristalliner Grundmasse. Sie stehen zu den Augit-Andesiten des Sembalun in derselben Beziehung, wie die Basalte des Rindjani zu den dortigen Augit-Andesiten. Auch die über Beschaffenheit der Einsprenglinge und Grundmasse bei den Rindjani-Basalten mitgeteilten Verhältnissen lassen sich ohne Aenderung auf Einsprenglinge und Grundmasse der Sembalun-Basalte übertragen.

Die einzelnen Vorkommen im Sembalun-Massiv.

Die Hornblende-Andesite füllen den nördlichen Kessel des Sembalun, den Sembalun-Lawang, vollständig aus und greifen noch in die Nordecke des Sembalun-Bumbung über; sie ausschließlich bilden den pag. 26 genannten jüngeren Bonduri-Erguß. An allen Stellen seines Vorkommens zeigt der Hornblende-Andesit fast stets die gleiche Beschaffenheit, doch sind gewisse kleine Unterschiede vorhanden; so bildet der Apatit in dem Gestein vom Fuß des Anak-dara neben der Nadelform, in der er klar und farblos ist, gelegentlich kurze, bestäubte Säulchen; der Bronzit, siehe pag. 27, ist in dem Gestein aus der nördlichen Umgebung des Dorfes Lawang enthalten. Die vorliegenden Handstücke der Hornblende-Andesite haben graue Farbe und sind vollkommen dicht; in mäßiger Zahl sieht man große Feldspat- und Hornblende-Kristalle eingebettet. Heek gibt ebenfalls, l. c. p. 42, im Sembalun-Gebiet einen „frischen Amphibol-Andesit“ an. Sein Handstück stammt von dem unteren Teil eines vom Anak-dara ausgehenden Rückens, wahrscheinlich von der Scheidewand zwischen den beiden Kraterkesseln.

Analyse eines Hornblende-Andesits aus dem Lawang-Kessel:

	Gew.-Prozente	Mol.-Proz.	Osann'sche Werte
SiO_2	= 64.59	= 73.45	s = 73.45
TiO_2	= 0.63		A = 8.24
Al_2O_3	= 15.88	= 10.55	C = 2.31
Fe_2O_3	= 2.07		F = 5.45
FeO	= 1.80	= 3.44	a = 10.3
MgO	= 0.43	= 0.72	c = 2.9
CaO	= 2.98	= 3.60	f = 6.8
Na_2O	= 4.96	= 5.42	n = 6.57
K_2O	= 3.91	= 2.82	Reihe β
Glühverlust	= 0.00		
Summe	= 97.25		

Typenformel: $s = _{73.45}\ a_{10}\ c_3\ f_7\ n_{6.6}$

Im SW des Lawang findet sich der pag. 27 erwähnte Hornblende-Augit-Andesit. Außer Feldspat, Labrador-Bytownit, Augit und Hornblende führt er vereinzelt Olivin und Bronzit. Hornblende ist in größerer Menge vorhanden und niemals korrodiert. Dadurch unterscheidet sie sich von der accessorischen und meist resorbierten Hornblende der Olivin bezw. Bronzit-Augit-Andesite. Von den Hornblende-Andesiten ist dieser Typ durch den basischen Charakter seines Feldspats und den Gehalt an Augit, Olivin und Bronzit getrennt.

Die das Hochland von Sembalun ringförmig umgebenden Berge.

1. Die Laven des Prigi sind holokristalline Olivin-Augit-Basalte. Die Proben von der Spitze des Berges stimmen genau mit denen von der halben Höhe überein. Der Plagioklas ist frisch und enthält spärlich Augit- und Magneteiseneinschüsse. Zonarstruktur ist selten. Die durchschnittliche Größe beträgt 0,5 mm in der Breite und 2 mm in der Länge Auffallend groß erscheinen hiergegen die bis 1 qcm Durchschnitt erreichenden, annähernd gleich lang und breiten Augit- und Olivin-Einsprenglinge. Letztere zeigen z. T. be-

sonders starke Rotfärbung und führen auf den Spaltrissen Magnetkörnchen. Die Grundmasse ist gleichmäßig aus Augit und Magnetit, beide in runden Körnchen und Feldspat in schmalen Leistchen aufgebaut. Makroskopisch kann man die großen Einsprenglinge, besonders von Augit und Olivin, in der grünlichgrauen Grundmasse ohne weiteres erkennen.

2a. Anak-dara, Probe aus 1250 m Höhe. Das Gestein gehört zu den hyalopilitischen Bronzit-Augit-Andesiten und ähnelt sehr denen des Rindjani. So enthält es auch wie diese accessorisch resorbierte Hornblende.

2b. Anak-dara, Probe aus 1350 m Höhe. Neben Magnetit finden sich gegenüber der vorigen Probe auch Leisten von Titaneisen.

2c. Anak-dara, Probe aus 1450 m Höhe. Das durch zwei Handstücke vertretene Gestein ist von dem vorhergehenden durchaus verschieden. Es ist ein Feldspat-Andesit mit etwas kanariengelbem Augit. Die Grundmasse ist dunkelgrau und enthält außerordentlich viel Magneteisen neben Augit und Feldspat; in der zweiten Probe ist die Menge der Magnetitkörner in der Grundmasse sehr gering, während Augit in ihr überhaupt fehlt. Die Grundmasse-Feldspäte dieser letzten Probe sind fluidal angeordnet.

Auch makroskopisch treten Unterschiede zwischen den einzelnen Handstücken des Anak-dara hervor. Die Feldspat-Andesite — 1450 m Höhe — sind hellgrau und kompakt. Die Einsprenglinge heben sich nur unscharf von der Grundmasse ab. Die Augit-Andesite — 1350 m und 1250 m Höhe — sind dunkelgrau und porös; in dem von 1250 m Höhe kann man die Einsprenglinge, Feldspat, Augit und Olivin, sämtlich erkennen, in dem andern überhaupt keine. In der Heek'schen Arbeit findet sich, l. c. p. 42, nur die Bemerkung, daß die westlichen Ausläufer des Anak-dara aus Pyroxenandesiten bestehen.

3. Gunung Seladarah, 1250 m. Von diesem Berge liegen zwei Proben vor. Die eine ist ein einsprenglingsreicher holokristallin-porphyrischer Augit-Olivin-Ba-

salt. Seine Grundmasse zeichnet sich durch besonders großen Reichtum an kleinen Magnetitkörnchen aus. Feldspat 'in wasserhellen Leistchen, kommt wenig, Augit fast garnicht in ihr vor. Die Analyse ergab:

	Gew.-Prozente	Mol.-Proz.	Osann'sche Werte
SiO_2	= 50.35	= 58.44	s = 58.44
TiO_2	= 1.34		A = 4.85
Al_2O_3	= 17.49	= 11.71	C = 6.86
Fe_2O_3	= 7.71		F = 18.14
FeO	= 3.20	= 9.61	a = 3.25
MgO	= 2.25	= 3.84	c = 4.60
CaO	= 9.47	= 11.55	f = 12.15
Na_2O	= 3.73	= 4.11	n = 8.47
K_2O	= 1.02	= 0.74	Reihe α
Glühverlust	= 0.88		
Summe	= 97.44		

Typenformel: $s_{58.44}\ a_3\ c_6\ f_{12}\ n_{8.5}$

In der andern Probe, die ebenfalls zum Basalt zu rechnen ist, treten Bronzit und Erz zu den Einsprenglingen hinzu. Die Grundmasse ist licht und enthält noch geringe Mengen von rötlichbraunem Glas. Bei der chemischen Analyse fällt gegenüber der andern Probe vom Seladarah der höhere SiO_2-Gehalt auf;

	Gew.-Prozente	Mol.-Proz.	Osann'sche Werte
SiO_2	= 53.63	= 59.35	s = 59.35
TiO_2	= 1.50		A = 5.76
Al_2O_3	= 18.62	= 11.87	C = 6.11
Fe_2O_3	= 4.38		F = 16.91
FeO	= 4.81	= 7.97	a = 4.00
MgO	= 3.33	= 5.41	c = 4.25
CaO	= 8.30	= 9.64	f = 11.75
Na_2O	= 5.29	= 5.55	n = 9.63
K_2O	= 0.29	= 0.21	Reihe α
Glühverlust	= 0.25		
Summe	= 100.40		

Typenformel: $s_{59.35}\ a_4\ c_4\ f_{12}$

4. Der Telaga setzt sich, wie erwähnt, aus Bumbung-, Lawang- und Bonduri-Produkten zusammen. Die als Vertreter der älteren Bonduri-Gesteine bezeichnete Probe besteht aus einem Olivin-Augit-Andesit, der als Uebergemengteil Biotit enthält. Der Biotit ist niemals automorph; am Rande ist er stets gebleicht. Olivin ist meist in grünlichen, faserigen Serpentin übergegangen. Augit und Feldspat zeigen noch keine Spuren von Umwandlung. Zerstreut trifft man Aggregate von dicht gedrängten, winzigen Magnetitkörnchen; diese Aggregate haben z. T. geradlinige Begrenzung und sind demnach wohl durch Resorption eines früheren Gemengteils entstanden. Mehrfach ist die Grundmasse, die ein pilotaxitisches Gemenge von Feldspat, Augit und Magneteisen darstellt, von Hohlräumen durchsetzt, auf deren Wänden mitunter kleine, braune Zirkonkristalle aufgewachsen sind und deren Inneres mit Kalkspat ausgefüllt ist.

Zwei andere Handstücke vom Telaga gehören zu den holokristallinen Augit-Olivin-Basalten. Magnetit ist außerordentlich viel im Gestein vertreten und macht stellenweise die Grundmasse undurchsichtig. In kleinen Körnchen umkränzt er den meist rotbraunen Olivin.

Auch makroskopisch ist der Unterschied der Telaga-Gesteine sichtbar. Der Andesit ist ein grauschwarzes, äußerst dichtes Gestein, aus dem vereinzelt ein 1—2 mm großer Feldspatkristall sich abhebt. Die Basalte sind hellgrau und weniger dicht. Die porphyrische Struktur ist deutlich ausgeprägt, und zwar sind es besonders die dunklen Gemengteile, die aus der Grundmasse hervortreten.

5. Der Gunung Pussuk besteht aus einem hyalopilitischen Bronzit-Augit-Andesit. Die Menge des meist von monoklinem Augit umsäumten Bronzits ist recht bedeutend. Olivin fehlt.

6. Vom Kakantje (1650 m) stammt ein Augit-Andesit, der verhältnismäßig viel Bronzit und Olivin nebeneinander enthält.

7. Unterhalb des Gunung Pussuk, im Tal des Sembalun-Flusses, tritt ein basaltisches Gestein zu Tage. Der Augit, in annähernd isometrischen Durchschnitten von ½ qcm, hat ausnahmsweise hellgrüne Farbe. Olivin, etwas reichlicher als Augit, ist z. T. serpentinisiert.

8a. Eine Probe aus dem Kali Sumaja, oberhalb Sapit, 1100 m hoch, gleichfalls Basalt, hat dieselben Plagioklas-, grünlichen Augit- und serpentinisierten Olivin-Einsprenglinge nur in etwas geringerer Zahl. Die Grundmasse, die dort grobkörnig ist und aus kurzen Feldspat- und Augitprismen besteht, ist durch ein feinkörniges Gemenge derselben Mineralien ersetzt.

8b. Ein anderes Handstück aus diesem Gebiet, aus 1250 m Höhe, ist ein Bronzit-Augit-Andesit, der in Zusammensetzung und Struktur denen vom Fuß des Katantje gleicht, nur ist Olivin etwas weniger reichlich vertreten.

Gebiet ausserhalb der engeren Kraterwälle des Rindjani und des Sembalun.

Es handelt sich hier hauptsächlich um Gesteine der den beiden Massivs ringsum vorgelagerten Hügel.

Zu diesen Gesteinen gehört der eingangs, pag. 15, erwähnte Basalt, der abweichend von allen andern ophitische Struktur besitzt. Er ist am N-Fuß des Rindjani-Gebirges, am Abhang des Rendang, gefunden. Äußerlich zeigt er ein grobkörniges Gemenge von schwarzgrünen Augit-, grünlichgelben Olivin- und farblosen Plagioklaskristallen. Die durchschnittliche Größe der einzelnen Gemengteile beträgt 3 mm in der Länge und Breite. Die ophitische Struktur ist nicht überall gleich deutlich. Der Plagioklas hat

prismatische Formen, ist ohne Zonarstruktur, wasserhell und einschlußfrei. Manchmal enthält der gelblichbraune, stets xenomorphe Augit Einschlüsse, bestehend aus kleinen schwarzen Strichen, die in zwei, unter einem stumpfen Winkel (annähernd 120°) sich kreuzenden Systemen geordnet sind. Die einzelnen Striche eines Systems laufen einander parallel. Ihrer mineralogischen Natur nach konnten sie nicht bestimmt werden. Olivin, ebenfalls xenomorph, ist meist vollständig in Serpentin umgewandelt. Ganz vereinzelt ist das Innere der Olivinkörner mit schmutzigbraunem Calcit erfüllt. Auf Rissen und am Rande sitzen reichlich Magnetitkörnchen. Das Gestein enthält ferner in minimalen Mengen stark pleochroitische Läppchen von Biotit, einzelne größere Körner von Magneteisen, lange farblose Prismen von Apatit und, versteckt im monoklinen Augit, ab und zu rhombischen Augit; der Pleochroismus des letzteren geht wie beim Bronzit der Andesite von lichtgelbbraun zu dunkelgelbbraun. Die Analyse des Gesteins ergab:

Gew.-Prozente	Mol.-Prozente	Osann'sche Werte
SiO_2 = 49.62	= 56.16	s = 56.16
TiO_2 = 1.01		A = 7.41
Al_2O_3 = 17.45	= 11.44	C = 4.03
Fe_2O_3 = 4.31		F = 20.96
FeO = 4.96	= 8.20	a = 4.58
MgO = 2.10	= 3.51	c = 2.48
CaO = 11.12	= 13.28	f = 12.94
Na_2O = 6.19	= 6.68	n = 9.03
K_2O = 1.03	= 0.73	Reihe α
Glühverlust = 1.06		
Summe = 98.85		

Typenformel: $s_{56.16}$ $a_{4.5}$ $c_{2.5}$ f_{13} $n_{9.03}$

Aus der Nähe von Bajan stammt ein Augit-Andesit, dem außer Feldspat und Augit Olivin und etwas Bronzit in größeren Kristallen eingeprengt sind. Die Grundmasse ist ein gleichmäßiges Gemenge von Feldspatleisten, Magnetit, braun bestäubten Augitkörnchen und ein wenig Glas.

Eine zwischen Bajan und Dasambilok anstehende Blockbreccie besteht aus bronzitfreien Olivin-Augit-Andesiten mit einer mittelkörnigen, besonders an Magnetit reichen Grundmasse, deren anderen Komponenten Augit und Feldspat sind.

Der in 1465 m Höhe am Tengengeah anstehende Andesit beherbergt ebenfalls in einer mittelkörnigen, aus Feldspatleisten mit gleichviel Augit- und Magnetitkörnchen bestehenden Grundmasse Einsprenglinge derselben Mineralien, zu denen sich noch Olivin gesellt. Letzterer ist zum größten Teil in schmutzig-dunkelgrünen Serpentin übergegangen. Öfters haben sich auf Spalten Eisenoxyde abgesetzt.

In losen Blöcken findet sich am Tengengeah ein nur Plagioklas und Augit als Einsprenglinge führender Andesit. Ursprünglich war in dem Gestein noch ein dritter Gemengteil eingesprengt, wie mehrere durch Resorption entstandene Haufwerke kleiner Augit- und Magnetitkörner vermuten lassen.

Vom Tangkok-Basong bei Tengengeach (1560 m) stammt ein Olivin-Augit-Andesit. Der Olivin führt an den Rändern reichlich Magnetitkörnchen. Die Grundmasse ist aus Feldspat und Magneteisen zusammengesetzt.

Herr Dr. Elbert ist geneigt, die bis jetzt in diesem Abschnitt beschriebenen Gesteine zu den Rindjani-Produkten zu rechnen.

Die Proben aus dem Kali-Tangkok-Kediri gehören zu den Feldspat-Andesiten. Feldspat bildet nur wenig Einsprenglinge, farbige fehlen ganz. Die Grundmasse besteht aus gedrungenen Feldspatleisten mit Augit- und vielen Magneteisenkörnern; letztere häufen sich manchmal schnürenförmig an.

Aus der Nähe von Sadjang, 778 m ü. d. M., stammt ein hyalopilitischer Bronzit-Augit-Andesit. Heek erwähnt, l. c. p. 50, aus der „ravijn bij Sadjang“ einen hyalo-

pilitischen, Hypersthen führenden Augit-Andesit. In dem von mir untersuchten Gestein zeigt der Augit z. T. merklichen Pleochroismus von derselben Art, wie ihn gewöhnlich der rhombische besitzt. Olivin, rotbraun gefärbt, kommt nur vereinzelt vor. Magneteisen bildet große oktaedrische Formen, ist aber nicht häufig. Gelegentlich findet man Apatit. Das Glas der Grundmasse ist farblos bis hellbraun. Die darin liegenden Mikrolithen gehören zum Augit und Feldspat.

Eine bei dem Abstieg der Expedition von der Sembalun-Hochebene nach Mitellombok in der Nähe von Beriridjarak bei Koko-Bernong geschlagene Probe ist ein Feldspat-Andesit mit trachytischer Struktur.

Am Koko-Tangeh findet sich der zweite Typ eines Hornblende-Andesits, auf den pag. 29 hingewiesen wurde. Der Unterschied gegen das im Lawang-Kessel herrschende Gestein tritt erst u. d. M. hervor. Die Grundmasse, von lichtgrauer Farbe, ist holokristallin und besteht aus Feldspatleistchen mit sehr viel Augit- und Magnetitkörnchen. Die in nur geringer Zahl vorhandenen Einsprenglinge sind im Gegensatz zu denen der Hornblende-Andesite im Lawang-Kessel überall gleich groß. Der Feldspat, durchschnittlich 2,5 mm lang und 1 mm breit, ist vollkommen klar und einschlußfrei. Z. T. ist er nicht verzwillingt, konnte aber auch meist dann mit Hilfe der Becke'schen Linie als Plagioklas erkannt werden. Öfters kann man Zonarstruktur beobachten. Die Hornblende ist die basaltische. Ihre Kristalle sind von einem geschlossenen Erzmantel umgeben. Der Umriß hat gewöhnlich etwas durch Korrosion gelitten. Augit ist in den vorliegenden Schliffen durch ein einziges Individuum vertreten, und zwar ist es von einem größeren Hornblende-Kristall parallel umwachsen. Augit und Hornblende sind ebenso wie der Feldspat frisch und unverwittert. Apatit nimmt accessorisch in schwach bestäubten kurzen Säulchen am Aufbau des Gesteins teil.

Das Gebirge im Nord-Westen.

1. Geologisch-Geographischer Teil.*)

Das Gebirge im NW Lomboks ist im Wangsit und Sumaje der Hauptsache nach aus tertiären Tuff- und Blockbreccien von blaugrauer Farbe (im unverwitterten Zustand) zusammengesetzt. Die Schichten fallen auf der Nordseite des zwischen den beiden genannten Bergen liegenden Baûn-Pusok-Passes mit 23—25° WNW ein, auf der Südseite mit 45° und mehr. Diese Verhältnisse bestehen jedoch nur auf der einen Talseite; auf der andern fallen die Schichten gerade umgekehrt nach O ein. Ein derartig schneller Wechsel im Fallen ist häufig; denn der ganze Rücken besteht aus einzelnen, annähernd auf NS-Spalten gegeneinander verschobenen Schollen. In seinem Innern befindet sich ein Diorit-Lakkolith. Einige NNW—SSO und NNO—SSW streichende Eruptivgänge durchsetzen den Sedimentmantel.

2. Petrographischer Teil.

Es liegen sechs den Gängen am Baûn-Pusok entnommene Handstücke vor.

1. Baûn-Pusok, NNW-Gang, Nordabhang, 100 m — ein schwarzgraues, äußerst dichtes Gestein, bei dem das unbewaffnete Auge einzelne Gemengteile nicht erkennen kann. U. d. M. erweist es sich als ein Andesit. Die gleichmäßig feinkörnige Grundmasse besteht aus winzigen Augit- und Magnetitkörnchen, beide in großer Zahl, und aus stellenweise fluidal geordneten Plagioklasleisten. Farbloses Glas drängt sich in kleinen Partien dazwischen. Allenthalben hat sich unreiner Calcit fleckenartig in der Grundmasse abgesetzt. Einsprenglinge sind spärlich, hauptsächlich ist es Plagioklas. Er ist regelmäßig begrenzt, zonar gebaut und erreicht 1 mm Länge und ½ mm Breite. Das Karlsbader Gesetz tritt häufig auf. Risse im Innern der Kristalle sind meist mit Kalkspat infiltriert. Das Gestein enthielt ursprünglich noch ein eingesprengtes Mineral, dessen Umrisse auf Hornblende weisen.

*) Z. T. wörtlicher Auszug aus: J. Elbert, Die Sunda-Expedition des Vereins usw., Bd. I, pag. 117.

Diese ist jedoch vollständig zersetzt. Die Umwandlungsprodukte wurden ihrerseits weggeführt und die entstandenen Hohlräume mit Calcit ausgefüllt. Aller Wahrscheinlichkeit nach ging die Umwandlung, wie man an einem Exemplar erkennen kann, über Chlorit in Epidot. Gelegentlich sieht man vollständig frischen Apatit in kurzen, wasserhellen Prismen mitten in der umgewandelten Hornblende.

2. Nordabhang des Baûn-Pusok, NNW-Gang, 150 m. — Dieses kompakte, dunkelviolette Gestein ist ein Bronzit führender Augit-Andesit. Der Plagioklas, Labradorit, wird bis zu 2,5 mm lang, ist zuweilen zonar gebaut und enthält mitunter Einschlüsse von grünem Glas. Monokliner Augit ist reichlich vertreten. Seine Kristalle sind frisch, gelbbraun und öfters zu Nestern verwachsen. In diesen Nestern finden sich meistens auch Magneteisenkristalle. Bronzit und Olivin, beide nur spärlich, sind der Verwitterung anheimgefallen. Bronzit ist in faserigen, schwach pleochroitischen, gelbgrünen Serpentin übergegangen. Olivin liefert im allgemeinen denselben faserigen Serpentin, doch ist dieser in manchen Fällen von etwas dunklerer Farbe. Gelegentlich trifft man Olivinformen, die mit Kalkspat erfüllt sind. Die lichtgraubraune Grundmasse hat feines Korn und besteht aus Feldspat, Augit und Magneteisen.

3. Baûn-Pusok, Südabhang 175 m. Man sieht makroskopisch in einer grünen Masse ¼—½ qcm große gelbe Partien von sekundärem Epidot. Das stark verwitterte Gestein hat u. d. M. ebenfalls den Charakter des Andesit. Die Grundmasse enthält fludial geordnete, meist noch frische, teilweise in Chlorit umgewandelte Feldspatleisten von 0,07 mm Länge und spärlich winzige Magnetitkörnchen, ferner kleine Partien von blaßgrünem Chlorit, Flecken von Calcit und unreinem Epidot. Als Einsprengling tritt nur Feldspat auf. Meist ist er deutlich von innen nach außen in ein Gemenge von Calcit und Epidot umgewandelt. Epidot füllt auch einzelne Hohlräume aus. Er ist meist schmutzig gelb.

4. Baûn-Pusok, verhärtete Tuffbänke, 120 m Nordabhang. — Die den vorliegenden Tuff zusammensetzenden Lappilli sind Andesite. Untereinander sind sie wieder verschieden. Mit den beschriebenen Andesiten aus dem Baûn-Pusok-Gebiet haben sie wenig Ähnlichkeit. Den Hauptteil stellt ein hyalopilitischer Feldspat-Andesit ohne farbige Gemengteile. Als Bindemittel des Tuffs findet man Calcit, Chlorit und gelbbraune Eisenverbindungen.

5. Baûn-Pusok, Südabhang, NNO verlaufendes Saalband des Lakkolithen, 195 m. — Das Gestein erweist sich seiner ganzen Beschaffenheit nach von allen andern wesentlich verschieden. Schon äußerlich verrät es seine Sonderstellung; es ist weiß und grün gesprenkelt und hat körnige Struktur bei grobem Korn. Nach dem mikroskopischen Befund ist es wohl als ein Tiefengestein aufzufassen und dann als quarzfreier Diorit zu bezeichnen. Die Struktur ist hypidiomorph-körnig. Plagioklas, Hornblende, Biotit und Erz bilden die eigentlichen Gemengteile. Daneben findet man reichlich Neubildungen von Epidot. Plagioklas erscheint gewöhnlich automorph, die andern Gemengteile xenomorph. Der Feldspat hat prismatische Durchschnitte von rund 1 mm Länge und ½ mm Breite und zeigt vereinzelt Zonarstruktur. Stets beherbergt er Einschlüsse, meist schmutzige Körner von Augit und Epidot. In vielen Fällen zeigt ein Zerfall in kleine Schüppchen von mittlerer Doppelbrechung die beginnende Verwitterung an. Die Hornblende ist von grüner Farbe und hat merklichen Pleochroismus ins gelbe. Nach ihrer faserigen und spießigen Struktur, sowie ihrem oft schmutzigen Aussehen ist es möglich, daß sie sekundär durch Umwandlung aus Augit entstanden ist. Direkte Beweise für diese Vermutung konnten nicht erbracht werden. Bisweilen ist die Hornblende mit dem spärlich vorhandenen Biotit zu Knäueln verwachsen. Der Biotit ist frisch. Die Neubildungen von Epidot sind zitronengelb und haben geringen Dichroismus ins weißlichgelbe. Z. T. sitz der Epidot im Feldspat, z. T. in

der Hornblende, z. T. ist er regellos im Gestein verteilt. Apatit zeichnet sich mehrfach durch die Größe und Frische seiner Kristalle aus. Das Erz ist Magneteisen, vereinzelt auch Pyrit.

6. Baûn-Pusok, Nordabhang, NNO-liches Saalband des Diorit-Lakkolithen, gangartig zwischen miocänen Tuffbreccien anstehend, 220 m. — Makroskopisch gewahrt man in einem dunkelgrauen kompakten Gestein mehrere Feldspatkristalle und ab und zu ein Biotättäfelchen. Der Feldspat hebt sich nur unscharf ab. U. d. M. macht die Probe den Eindruck eines Ganggesteins und ist wohl zum Kersantit zu rechnen. Allerdings ist dafür die Menge an Biotit etwas gering. Die Struktur ist porphyrisch. Außer Plagioklas und Biotit ist noch Augit eingesprengt. Der Plagioklas, seiner Zusammensetzung nach Labradorit, ist der Hauptbestandteil des Gesteins. In der Regel ist er mit Einschlüssen — Magnetit- und schmutzigen Augitkörnchen, sowie braunen Biotitfetzen — vollständig erfüllt, so daß die Abgrenzung von der Grundmasse erst zwischen gekreuzten Nicols hervortritt. Oft werden durch die Einschlüsse die Zwillingslamellen verdeckt. Die großen, gelbbraunen, Augitkristalle sind von einem breiten Kranz aus kleineren, hellgrünen Augitkriställchen und aus Biotittäfelchen umgeben. Biotit ermangelt in der Regel jeder kristallographischen Begrenzung. Das Erz ist zum größten Teil Magneteisen, zum kleineren Pyrit. Am Aufbau der Grundmasse nehmen kleine Feldspatprismen, reichlich Biotittäfelchen, Magneteisen- und hellgrüne Augitkörnchen teil. Ein besonderes Kennzeichen für das Gestein sind die vielen Haufwerke, in denen kleine Augit-, Biotit- und Magnetitkristalle regellos vereinigt sind.

Mittel-Lombok.

Gebiet von Narmada und Aikmual.

Aus der Miocän-Breccie bei Aikmual stammen zwei dunkelgefärbte Handstücke eines Bronzit führenden Andesit. Die Grundmasse besteht bei der einen Probe aus

Feldspat, Magneteisen, viel Augit und etwas Glas. Bei der Grundmasse der andern Probe ist lehmfarbiges Glas mit Mikrolithen der genannten Mineralien der Hauptbestandteil. Die Einsprenglinge, Plagioklas, Augit, Bronzit und Olivin, sind in beiden Proben gleich. Die Durchschnittsmaße des Feldspats sind 0,5×1,5 mm. Die mehr isometrischen Formen der andern Einsprenglinge haben im Mittel 1 mm Kante; sie sind beim Augit bisweilen größer, beim Olivin bisweilen kleiner. Der Feldspat gehört zum Labradorit. In dem glasigen Andesit beherbergt er vorwiegend Einschlüsse von Grundmasse, in dem andern vorwiegend Augitkörnchen. Der Augit ist bräunlichgelb und hat schwachen Pleochroismus ins dunkelbraune. Die Körner des Olivins, an Größe und Zahl hinter denen des Augits zurückstehend, haben meist einen rotbraunen Saum, auch gelegentlich einen Magnetitrand. Bronzit ist von der gleichen Beschaffenheit, wie in den Rindjani-Andesiten. Auch hier hat er einen Mantel von monoklinem Augit. Das Erz, das kaum als Einsprengling auftritt, dagegen in dem glasigen Andesit durch Anhäufung die Grundmasse stellenweise undurchsichtig macht, ist Magneteisen.

Ein Lavastrom bei Pamepek, östlich Narmada, besteht aus einem frischen, unverwitterten Olivin-Augit-Andesit. Er gehört zu denjenigen, die vollkommen bronzitfrei sind. Die holokristalline Grundmasse ist sehr reich an Magnetitkörnern. Mitunter findet sich auch Titaneisen, dessen Leisten zu größeren Aggregaten gruppiert sind. Die übrigen Komponenten der Grundmasse sind Feldspat und Augit. Accessorisch sind kleine Zirkonkristalle vorhanden.

Das an der Straße von Mataram nach Selong bei Narmada anstehende Gestein ist ebenfalls Andesit. Er ist jedoch von den beiden andern aus diesem Gebiet vorhandenen durchaus verschieden. Seine Grundmasse besteht aus Feldspat in unscharf begrenzten Leisten und aus Magnetitkörnern. In ihr findet man größere Kristalle von Plagioklas, Augit, Hornblende und Magneteisen eingesprengt. Der Plagioklas ist

frisch, farblos und führt z. T. Einschlüsse von Augit oder hellfarbigem Glas. Der Augit ist grünlichgelb. Hornblende ist meist von einem schmalen Erzmantel umgeben und z. T. weitgehend resorbiert. Accessorisch ist in dem Gestein etwas Bronzit und Apatit vorhanden. Beide bilden nur kleinere Kristalle; die des Bronzits sind regelmäßig, die des Apatits stets unregelmäßig begrenzt. Letztere sind meist braunschwarz bestäubt und zeigen infolge der Bestäubung schwachen Pseudopleochroismus.

Süd-Oestlicher Teil von Lombok.

Gebiet von Songah, Sakra und Sepit.

Eine bei Songah, WSWlich von Selong aus dem Breccienrücken am Fluß entnommene Probe eines braunschwarzen, kompakten Gesteins, bei dem das unbewaffnete Auge Feldspat-, Augit- und Olivin-Einsprenglinge erkennt, die aber gerade nicht deutlich hervortreten, erweist sich u. d. M. als ein holokristallin-porphyrischer Basalt. Zu den genannten Einsprenglingen gesellt sich noch Magneteisen. Plagioklas und Augit haben regelmäßige Begrenzung und sind frisch. Olivin befindet sich in Umwandlung. Auf den Rändern und Rissen sitzt gelbgrüner Serpentin, das Innere ist mit Kalkspat erfüllt. Letzterer kommt auch sonst noch in Hohlräumen vor, z. T. mit radialstrahliger Struktur. Die Grundmasse ist ein grobkörniges Gemenge von gedrungenen Feldspatprismen mit rundlichen Augit- und Magneteisenkörnern. Allenthalben ist sie mit kleinen Partien von Serpentin durchsetzt.

Das nördlich, nahe bei Sepit anstehende Gestein, ebenfalls Basalt mit porphyrischer Struktur, besitzt nur wenig deutliche Einsprenglinge, in der Hauptsache Plagioklas, daneben Augit und Olivin. Alle Gemengteile sind frisch. Der Plagioklas der Grundmasse ist stets prismatisch, während Augit nur in rundlichen Körnern zugegen ist.

Gew.-Prozente		Mol.-Prozente	Osann'sche Werte	
SiO_2	= 53.40	= 60 32	s	= 60.32
TiO_2	= 1.55		A	= 4.61
Al_2O_3	= 18.97	= 12.34	C	= 7.73
Fe_2O_3	= 4.48		F	= 15.00
FeO	= 5.47	= 8.75	a	= 3.37
MgO	= 3.05	= 5.05	c	= 5.66
CaO	= 7.54	= 8.93	f	= 10.97
Na_2O	= 3.84	= 4.11	n	= 8.91
K_2O	= 0.71	= 0.50	Reihe α	
Glühverlust	= 0.70			
Summe	= 99.71			

Typenformel: $s_{60.32}$ $a_{3.5}$ $c_{5.5}$ f_{11} $n_{8.9}$

Diese Basalte des südlichen Berglandes haben meist ein hohes Alter und liegen z. T. unter den miocänen, geschichteten Tuffen und Breccien, während die Basalte des Rindjani-Gebirges die jüngeren Produkte der vulkanischen Tätigkeit darstellen und auch über den Sembalun-Gesteinen liegen (mündliche Mitteilung von Herrn Dr. Elbert).

Das Gestein vom Kali Gandor bei Sakra ist ein Bronzit-Augit-Andesit. Der Plagioklas zeigt meistens Zonarstruktur. Monokliner Augit bildet Zwillinge nach $\infty P \bar{\infty}$ Am Bronzit bemerkt man Pleochroismus von braun zu gelbbraun. Meist ist er von monoklinem Augit parallel umwachsen. Apatit konnte in kurzen bestäubten Säulchen nachgewiesen werden. Die Grundmasse besteht zum größten Teil aus Plagioklasleistchen; außerdem finden sich einige Augit- und Magneteisenkörnchen.

Das südliche Bergland.

1. Geologisch-geographischer Teil. *)

Das südliche Bergland der Insel stellt den südlichen Bruchrand des großen, Lombok von Ost nach West durchziehenden Grabenbruchs dar und bildet einen Teil des südmalayischen Randstaffelgebirges. Es besteht aus einer Unzahl

*) Meist wörtlicher Auszug aus: J. Elbert, Die Sunda-Expedition des Vereins usw., Bd. I, pag. 117.

von größeren und kleineren Schollen im bunten Durcheinander. Die verschiedenartigsten Sedimentgesteine erblickt man neben- und übereinander liegend, so daß man Mühe hat, ihre Altersbeziehungen festzustellen. Es folgen vom Liegenden zum Hangenden etwa: vorwiegend miocäne Tuffe, Blockbreccien, Tuffe, Tuff- und Sand-Mergel, Korallen-Kalk, Tuff-Breccien und schwarze fette Tone, eine Serie, die in West-Java ihres gleichen hat. Ganz besonders mannigfaltig sind die sich einschiebenden Eruptivgesteine, welche älter sind als die des Rindjani- und des Sembalun-Gebirges.

2. Petrographischer Teil.

Gebiet an der Bucht Labuan-Tring.

Von Sekontong stammen zwei Stücke eines schmutziggrünen, in Verwitterung befindlichen Trachyts. Makroskopisch sieht man in der Grundmasse weiße Einsprenglinge von Feldspat und andere von dunkelgrüner Farbe. Der Feldspat erweist sich u. d. M. vorwiegend als Sanidin, der meist nach dem Karlsbader Gesetz verzwillingt ist, Die Zahl der Albitlamellen beim Plagioklas ist gering. In der Regel führt der Feldspat hellgefärbte Glaseinschlüsse. Auf den Rissen sitzt Calcit. Manche Feldspate sind zu einem Schuppenaggregat verwittert. Durchschnittlich sind die Kristalle 3 mm lang und ebenso breit. Die dunkelgrünen Einsprenglinge haben prismatische Formen von 6 mm Länge und 2 mm Breite. Sie bestehen aus Serpentin; frische Substanz wurde nicht mehr in ihnen gefunden, daher ist die Bestimmung des Urminerals nicht möglich. Bisweilen findet man auch regelmäßig begrenzte Formen, mit denselben Maßen wie die letzten, die mit Calcit ausgefüllt sind. Bemerkenswert ist das Vorhandensein dunkelkaffeebraun durchscheinenden und schwarzmetallisch umrandeten Picotits. Er bildet meist gerundete oktaedrische Formen von 0,3 mm Durchmesser; es ist das einzige Picotit-Vorkommen in den vorliegenden Gesteinen von Lombok und Wetar. Einige wasserhelle, vollkommen frische Apatit-

prismen von rund 0,3 mm Länge liegen meistens in dem Serpentin. Die Grundmasse ist trachytisch und besteht aus fluidal geordneten, äußerst schmalen Feldspatleisten mit kleinen Magnetiten. Ihre Farbe ist schmutzig grünbraun. In Hohlräumen sitzt Calcit.

Südlich von Sekontong, am Kali-Kellep, 90 m ü. d. M., findet sich ein dunkelgrauer Andesit, der in einer chloritisierten Grundmasse aus teilweise umgewandelten Feldspatprismen und einigen frischen Magnetitkörnchen Einsprenglinge von Plagioklas, Augit, rhombischem Pyroxen und Magneteisen enthält. Der durchschnittlich 2 mm lange und 1 mm breite Plagioklas ist in seinem Kern mit Chlorit durchsetzt. Häufig sind dunkle Glaseinschlüsse. Der stets prismatisch ausgebildete rhombische Pyroxen, von derselben Größe wie der Feldspat, ist zum größten Teil vollständig in lebhaft grünen Serpentin übergegangen. Manchmal ist noch ein frischer Kern vorhanden. Der monokline Augit, an Menge dem rhombischen gleich, ist noch unverwittert und von hell grünlichbrauner Farbe. Er umschließt öfters den serpentinisierten rhombischen Augit. Magneteisen wird im Mittel ½ qmm groß. Chemisch ist dieser Andesit gegenüber den andern auf Lombok durch einen höheren SiO_2-Gehalt ausgezeichnet.

Gew.-Prozente		Mol.-Prozente	Osann'sche Werte	
SiO_2	= 58 20	= 64.54	s	= 64.45
TiO_2	= 0.93		A	= 4.43
Al_2O_3	= 14.74	= 9.50	C	= 5.07
Fe_2O_3	= 3.43		F	= 16.46
FeO	= 2.52	= 5.12	a	= 3.41
MgO	= 4.39	= 7.21	c	= 3.91
CaO	= 7.84	= 9.20	f	= 12.68
Na_2O	= 3.73	= 3.96	n	= 8.93
K_2O	= 0.68	= 0.47	Reihe α	
Glühverlust	= 2.66			
Summe	= 99.12			

Typenformel: $s_{64.5}\ a_{3.5}\ c_{4}\ f_{12.5}\ n_{8.9}$

Gebiet des Gunung Sepi.

„Im Sepi Berge Lomboks wird ein Liparit von weißen und gelblichen, feingeschichteten Tuffen umgeben.“*) Makroskopisch sieht man in diesem Liparit in einer gelblich-weißen Grundmasse fettglänzende Quarzkörner und weiße Feldspatkristalle. Die Grundmasse ist ein mikrogranitisches Aggregat von kleinen Quarz- und Feldspatkörnchen. Die Feldspat-Einsprenglinge sind durch Verwitterung zerfressen und durch Entfernung von Umwandlungsprodukten zellig geworden. Die selteneren Quarzeinsprenglinge haben alle charakteristischen Merkmale der Porphyrquarze. Außer Quarz und Feldspat findet man noch spärlich ein drittes, mineralogisch nicht bestimmtes Mineral eingesprengt. Es ist isotrop, farblos und hat mäßig starkes Relief. Spaltungsrisse, Zwillingsbildung oder Einschlüsse sind nicht vorhanden. Die Durchschnitte sind annähernd quadratisch, jedenfalls niemals gestreckt. Die Analyse des Gesteins ergab:

	Gew.-Prozente	Mol.-Prozente
SiO_2	= 77.10	= 85.42
TiO_2	= 0.40	
Al_2O_3	= 11.48	= 7.45
Fe_2O_3	= 1.04	
FeO	= 0.14	= 0.98
MgO	= 0.61	= 1.00
CaO	= 0.55	= 0.65
Na_2O	= 3.31	= 3.53
K_2O	= 1.44	= 1.01
Glühverlust	= 2.70	
Summe	= 98.77	

Die Typenformel ist hier nicht anwendbar, da, wohl infolge der Umwandlung des Feldspats zu tonerdehaltigen Produkten (Hydrargillit): $Al_2O_3 > (Na_2+K_2)O+(Ca+Mg+Fe)O$.

Am Strande des Telok Sepi findet sich ein andesitisches Gestein. Die Grundmasse besteht aus dunkelbraunem Glas. Die zahlreichen Hohlräume sind an den Wänden

*) J. Elbert, l. c. p. 117.

mit isotropem, hellbraunrotem Opal ausgekleidet, der nach innen kleine, traubenförmige Erhabenheiten zeigt. Das Innere der verbleibenden Hohlräume ist mit Chalcedon, vereinzelt auch mit Quarz ausgefüllt. Der Chalcedon ist vollkommen farblos und gewöhnlich feinradialfaserig. Unter den Einsprenglingen steht der Feldspat nach Zahl und Größe an erster Stelle. Fast ohne Ausnahme sind die Feldspäte zonar. Die Zahl der Zonen ist besonders groß und beträgt bei manchen Individuen über vierzig. Allgemein beherbergt der Feldspat viel Glas- und Schlackeneinschlüsse; immer aber besitzt er eine schmale einschlußfreie Randzone. An zweiter Stelle unter den Einsprenglingen stehen solche, die ursprünglich zum rhombischen Pyroxen gehörten, wie man an den bekannten Umwachsungen durch monoklinen, noch frischen Augit erkennt. Der rhombische Augit wurde in eine dunkelgrüne Masse umgewandelt, von der aber nur noch vereinzelte Reste vorhanden sind. In der Regel sind jetzt die meist prismatischen Formen vollständig mit rötlichbraunem Opal oder gleichfarbigem Calcit ausgefüllt, wodurch Pseudomorphosen dieser Mineralien nach rhombischem Pyroxen entstanden. Monokliner Augit ist wie als Mantel um den rhombischen auch sonst nur spärlich vorhanden. Seine Farbe ist gelbbraun. Mit dem unbewaffneten Auge kann man die hellbläulich scheinenden Partien des Chalcedon, die z. T. dunkelgrünen des rohmbischen Augits und die Feldspateinsprenglinge erkennen. Die Gesamtfarbe des Gesteins ist graubraun.

Ein zweites vom Telok Sepi stammendes Gestein ist ein grauschwarzer Dacit. Die Grundmasse ist ein farbloses oder schwachbraun gefärbtes Glas, in welchem zwischen gekreuzten Nicols kleine Quarz- und Feldspatkriställchen aufleuchten; ferner sieht man in ihr kleine lichtgrüne Augitprismen und einige Magnetitkörnchen. Die Einsprenglinge werden von Feldspat, Quarz, Pyroxen, Hornblende und Erz gebildet. Der Feldspat gehört zum Labradorit. Einige Kristalle enthalten massenhaft helle Glas- und Flüssigkeitseinschlüsse. Der Pyroxen ist ausnahmslos rhombisch. Die kleineren Individuen

sind meist dünn prismatisch, die größeren verhältnismäßig dicker. Der Pleochroismus geht in Längsschnitten von grünlichbraun zu rötlichbraun. Querschnitte bleiben grünlichbraun. Monokliner Augit bildet nur wenige kleine Körner von gelbbrauner Farbe. Die Hornblende ist durch Resorption stark angegriffen und bis auf geringe Reste in eine schmutzige, schwarzgrüne Masse umgewandelt. In dem Umwandlungsprodukt kann man kleine Magnetit- und Augitkörner erkennen. Der noch frische Rest ist grünlichgelb; der Pleochroismus bewegt sich zwischen heller und dunkler grüngelb. Mehrfach sind frische Augitkristalle von den großen Hornblendeindividuen umschlossen. Die Zahl der Erzeinsprenglinge, Magnetit, ist gering. Vereinzelt durchsetzen kurze, dicke Apatitnadeln die Hornblende- und Pyroxen-Einsprenglinge. Außer den genannten Mineralien finden sich serpentinisierte Körner von Olivin, die mit Hornblendenädelchen umsäumt sind.

Das Gestein vom Kap Tandjung Kelor, SSWlich von Pangantap, von teils graugrünlicher, teils graubräunlicher Farbe ist ein an Grundmasse armer Plagioklas-Basalt. Der Plagioklas gehört zum Labrador-Bytownit. Er hat zuweilen Zonarstruktur. Einschlüsse sind selten. Monokliner Augit befindet sich in Verwitterung, die deutlich von den Rändern und Rissen aus fortschreitet. Der noch frische Teil hat gelbbraune Farbe. Die Verwitterungsprodukte sind weggeführt und durch schmutzig braunen Kalkspat ersetzt. Neben Feldspat und Augit war ein dritter Gemengteil eingesprengt, in dessen Räumen nach Entfernung des Urminerals sich ebenfalls Kalkspat abgelagert hat. Reste des ursprünglichen Minerals sind nirgends mehr vorhanden. Die Umrisse sind schlank prismatisch und haben domatische Endbegrenzung. In der Regel sieht man feine Querrisse, auf denen mitunter noch etwas Serpentin sitzt. Die Grundmasse besteht aus sehr kleinen Feldspatleisten, winzigen Augit- und Magnetitkörnchen nebst minimalen Mengen von Glas. Gelegentlich begegnet man kleinen Apatitnadeln.

Gebiet des Gunung Tebor.

Die aus diesem südwestlich vom Praja-Gebiet vorliegenden Gesteine sind recht mannigfaltig. Am Gunung Tebor selbst treten in 120 m Höhe grüne Gesteine auf. Ihre systematische Stellung ist zweifelhaft; sie haben mehr Aehnlicheit mit einem älteren als mit einem jüngeren Ergußgestein und sollen als Augit-Andesite mit porphyritischem Habitus bezeichnet werden. In einer grünen Grundmasse gewahrt man äußerlich dunkle, glänzende Einsprenglinge von Augit und andere, hellgelb gefärbte. An Grundmasse und Einsprenglingen ist ungefähr gleichviel vorhanden. U. d. M. erweisen sich die hellgelben Einsprenglinge als Feldspat, der zum großen Teil in Epidot, zuweilen auch in Chlorit umgewandelt ist. Nach den noch frischen Resten gehörte der Feldspat zu gleichen Teilen zum Orthoklas und Plagioklas. Der Augit ist monoklin, lichtgelbbraun und nicht pleochroitisch. Er steht an Menge dem Feldspat nach. Einige Exemplare haben Zonarstruktur bei gleicher Auslöschung der einzelnen Schalen. Neben vollkommen frischen Augitkristallen trifft man solche, die bis auf geringe Reste in grünen Chlorit umgewandelt sind. Erz ist durch etwas Magneteisen und Pyrit vertreten. Die Grundmasse besteht aus angewittertem Feldspat, der meist die Form dicker Leisten hat; reichlich finden sich außerdem dazwischen schmutzig braungrüne, in ihren Umrissen verwaschene Prismen von monoklinem Augit. Manche Prismen sind in Chlorit umgewandelt. Chlorit bildet ferner mit Epidot die Ausfüllung der Hohlräume.

Während diese grünen Gesteine in 120 m Höhe am Gunung Tebor auftreten, findet man auf seiner Spitze ein weißlichgelbes Gestein; es ist ein Liparit mit mikrogranitischer Grundmasse aus Quarz und Feldspat. Letzterer bildet auch Einsprenglinge. Farbige Mineralien fehlen. Der Feldspat ist restlos in stark doppelbrechende Schüppchen (von Hydrargillit) umgewandelt. Das Gestein wird von Adern rotbrauner Eisenverbindungen durchzogen.

Ein Stück von Gandjar, 280 m ü. d. M., führt in einer graugrünen Grundmasse reichlich Feldspateinsprenglinge von rund 1 mm Länge und Breite, spärlicher, aber in bedeutend größeren Kristallen, manche messen über 1 cm Länge und Breite, monoklinen Augit. U. d. M. erkennt man unter den Einsprenglingen ein drittes Mineral, dessen gedrungene prismatische Formen der Größe nach zwischen denen der genannten stehen und jetzt vollständig mit Serpentin erfüllt sind. Der Serpentin ist faserig, in der Mitte der Prismen dunkelgelbbraun, am Rande meist heller. Der Feldspat ist zum kleinen Teil Orthoklas, meist aber Plagioklas. Letzterer hat öfters Zonarstruktur. Umwandlung in Calcit und Epidot hat begonnen; besonders an den zahlreichen Rissen haben sich diese Mineralien gebildet. Der gelbbraune monokline Augit ist noch frisch. Einsprenglinge von Magneteisen kommen nur wenig vor. Die Grundmasse wird von Feldspatleisten gebildet mit kleinen trübgelben Augitprismen. Auf Hohlräumen beobachtet man verworrenfaserigen Chlorit. Auch dieses Gestein rechne ich zu den Andesiten mit porphyritischem Habitus.

Gew.-Prozente		Mol.-Prozente	Osann'sche Werte
SiO_2	= 55.74	= 61.93	s = 61.93
TiO_2	= 0.53		A = 3.62
Al_2O_3	= 17.61	= 11.42	C = 7.80
Fe_2O_3	= 4.19		F = 15.23
FeO	= 3.77	= 6.94	a = 2.72
MgO	= 3.91	= 6.47	c = 5.85
CaO	= 8.14	= 9.62	f = 11.43
Na_2O	= 3.01	= 3.21	n = 8 86
K_2O	= 0.58	= 0.41	Reihe α
Glühverlust	= 2.00		
Summe	= 99.48		

Typenformel: $s_{61.9}$ $a_{2.5}$ c_{6} $f_{11.5}$ $n_{8.8}$

Eine östlich von Tendaun liegende Tuffbreccie setzt sich aus Trümmern eines verwitterten quarzführenden Andesits zusammen. Hohlräume sind mit Chlorit infiltriert. Einigemal begegnet man auch Epidot und hell bis dunkelbraunem Glas.

Gebiet um Lentek.

Im Gebiet um Lentek erheben sich zwei nahe aneinander liegende Tuffbreccienberge, der Gunung Petjereh und der Gunung Sukadana. Von letzterem liegen zwei Lapilli vor. Der eine ist ein Aggregat kleiner Quarz- und Feldspatkriställchen, die man erst zwischen gekreuzten Nicols unterscheiden kann. Der ganze Schliff ist mit rotbraunen Punkten übersät. Einsprenglinge fehlen. Der andere Lapill enthält solche; doch war es mir nicht möglich, sie mineralogisch zu bestimmen. Die stets klaren, wasserhellen Kristalle dieses eingesprengten Minerals zeigen niemals gesetzmäßige Begrenzung. Rundliche Körner haben im Mittel 0,3 mm Durchmesser. Oefters sind mehrere unregelmäßig verwachsen. Spaltungsrisse treten nach einer Richtung deutlich hervor. Das Mineral hat starkes Relief und hohe Doppelbrechung etwa wie Olivin. Im konvergenten Licht entsteht eine deutliche zweiaxige Interferenzfigur mit kleinem Axenwinkel. Die Doppelbrechung ist positiv. Nach den Spaltungsrissen herrscht stets gerade Auslöschung, so daß wir es wahrscheinlich mit einem rhombischen Mineral zu tun haben. Einschlüsse wurden nicht beobachtet. Ein Kristall zeigt Zwillingsbildung; die Spaltungsrisse der beiden Individuen stehen dabei zu einander senkrecht und die Zwillingsnaht halbiert den rechten Winkel.

Vom Gunung Petjereh, dem zweiten Tuffberge, ist nur ein einziger Lapill vorhanden. Es ist ein grauweißer Liparit. U. d. M. gewahrt man in einem mikrogranitischen Quarz-Feldspatgemenge ab und zu ein größeres porphyrisches Quarzkorn. Auch bildet der Feldspat mitunter größere scharf begrenzte Kristalle, die aber vollständig in ein Haufwerk kleiner Schüppchen, wohl von Hydrargillit, umgewandelt worden sind. An manchen Stellen sind auch die kleineren, der Grundmasse angehörigen Feldspatkriställchen diesem Zerfall erlegen.

Gebiet am Kap Bariendi (Eskas-baal).

Aus diesem Gebiet stammen drei schwarzgraue, kompakte Gesteinsstücke. In einem erkennt man makroskopisch dunkelgelbe Olivinkristalle. U. d. M. erweist sich diese Probe als ein Basalt mit porphyrischer Struktur. Der zum Bytownit gehörige Feldspat ist vollkommen klar und einschlußfrei. Die Kristalle werden im Mittel ½ mm breit und 1 mm lang. Olivin steht an Menge dem Feldspat etwas nach, bildet aber größere Kristalle, bis 2 mm Länge und Breite. Sie haben gewöhnlich Tonnenform und sind z. T. weitgehend corrodiert. An den Rissen ist der Olivin in gelben Serpentin übergegangen. Augit ist ebenfalls corrodiert, jedoch weniger als Olivin, sonst aber frisch; er ist nur schwach gelbbraun gefärbt. Die Zahl der Magnetitkörner ist gering. Die Grundmasse besteht in der Hauptsache aus dicht gedrängten Augitkörnchen von noch etwas hellerer Farbe als die Einsprenglinge und aus einigen Feldspatleisten. In jedem der beiden vorliegenden Dünnschliffe ist ein rundliches, ca. ½ qcm großes fremdes Quarzkorn eingeschmolzen. Beide sind durch eine Hülle von schwarzbraunem Glas, in dem einige dicke Feldspatleisten liegen, deutlich von dem eigentlichen Gestein getrennt.

Gew.-Prozente		Mol.-Prozente	Osann'sche Werte
SiO_2	= 50.87	= 57.98	s = 57.98
TiO_2	= 0.75		A = 3.35
Al_2O_3	= 19.25	= 12.76	C = 9.41
Fe_2O_3	= 3.27		F = 16.50
FeO	= 6.54	= 8.90	a = 2.29
MgO	= 2.34	= 3.96	c = 6.43
CaO	= 10.80	= 13.05	f = 11.28
Na_2O	= 2.70	= 2.94	n = 8.77
K_2O	= 0.57	= 0.41	Reihe α
Glühverlust	= 0.24		
Summe	= 97.33		

Typenformel: $s_{58}\ a_{2.5}\ c_{6.5}\ f_{11}\ n_{8.7}$

Die beiden anderen Proben, denen die großen Olivinkristalle fehlen, die im übrigen aber sich makroskopisch von dem vorigen Basalt nicht unterscheiden, zeigen u. d. M. ein porphyrisches Gestein mit Feldspat-, Augit- und Bronzit-Einsprenglingen. Die des Feldspats sind automorph und gehören stark basischen Mischungen an. Sie zeigen manchmal Zonarstruktur und parallel der Begrenzung geordnete Augit- und Schlackeneinschlüsse. Ein Teil ist im Beginn der Verwitterung. Diese führt zur Bildung von grünem Chlorit mit den charakteristisch indigoblauen Polarisationsfarben. Der Bronzit, an zweiter Stelle unter den Einsprenglingen, hat abweichend von andern Vorkommen auf Lombok grüne Farbe; sein Pleochroismus geht von heller bis dunkelgrün. Verwitterung zu Serpentin hat begonnen, man kann aber noch alle Eigenschaften des Bronzits erkennen. Dieser ist stets in gut begrenzten Säulen ausgebildet. Der monokline Augit zeigt noch keine Spuren von Verwitterung. Meist sind seine Kristalle regellos in Nestern verwachsen. Die Grundmasse besteht zum größten Teil aus schmutzig bräunlichen Augitkörnern; ferner nehmen kleine Feldspatleisten, winzige Erzkörnchen und ganz vereinzelt geringe Mengen von schwarzem Glas an ihrem Aufbau teil. Mangels einer chemischen Analyse ist eine sichere Entscheidung darüber, ob das Gestein wie das vorige zum Basalt oder zum Andesit zu rechnen ist, nicht möglich.

Außer diesen drei Handstücken liegt noch ein viertes vor, ein grünliches Gestein, als dessen Fundort Batunampar angegeben ist. Petrographisch erweist sich dasselbe völlig identisch mit den grünlichen Gesteinen, wie sie in größerer Zahl vom Gunung Tebor vorliegen und pag. 50 als Augit-Andesite mit porphyritischem Habitus beschrieben worden sind.

Wetar.

Geographische Verteilung der gesammelten Gesteine.

Karte No. 2.

Von Wetar liegen 55 Handstücke vor. Sie verteilen sich 1. auf den Küstensaum im Südwesten der Insel zwischen Lemar und Tilai, 2. auf Mittel-Wetar, a) die Mehrzahl auf einen NS gerichteten Streifen zwischen Iliwakki und dem Tihu-See, b) auf eine annähernd west-östlich verlaufende Linie zwischen Iliwakki und dem an der südöstlichen Küste gelegenen Ilmedo.

Petrographische Uebersicht über die vorhandenen Gesteine, ihre Verbreitungsgebiete und ihre Gemengteile.

Unter dem vorliegenden Material befinden sich folgende Gesteine:

1. Liparite.
2. Trachyte.
3. Andesite.
4. Basalte.

Liparite und Basalte kommen in jedem Teile der Insel vor. Die Trachyte stammen alle aus Mittel-Wetar; Andesit ist nur einmal und zwar durch das Gestein von Tandjung Hamirate im südwestlichen Wetar vertreten.

In allen Gesteinen ist Feldspat, teils als Orthoklas, teils als Plagioklas vorhanden. Unter seinen Umsetzungprodukten sind die stark doppelbrechenden, wohl zum Hydrargillit gehörenden Schüppchen am häufigsten. An manchen Stellen geht er auch in Chlorit oder Epidot und Calcit über. In geringer Menge findet sich in den Trachyten Quarz. In den Lipariten, wo derselbe in größeren Mengen auftritt, ist Biotit daneben verbreitet; mehrfach ist dieser in Chlorit umgewandelt. Rhom-

bischem Pyroxen begegnet man in dem Andesit, in manchen Lipariten und in den meisten Basalten; Hornblende in einem Teil der Liparite und in dem Andesit; monoklinem Augit verschiedentlich in den Basalten. Erz ist durch Magnet- und Titaneisen vertreten, vereinzelt auch durch Pyrit. Außerdem wurden mitunter Apatit, Zirkon und Tridymit in den Lipariten beobachtet; letzterer auch in Basalten. Glas ist, an Menge wechselnd, fast überall vorhanden. Auch die untersuchten Gesteine von Wetar sind frei von charakteristischen Mineralien der Alkali-Gesteine.

Mittel-Wetar.

a) Jliwakki — Tihu See.

Die Liparite, Allgemeines.

Die Grundmasse der Liparite überwiegt an Menge über die Einsprenglinge. Der unter den Einsprenglingen herrschende Feldspat ist z. T. Orthoklas (Sanidin), z. T. Plagioklas. Das Verhältnis der beiden zueinander ist mehrfach Schwankungen unterworfen. Während in vielen Stücken Orthoklas unzweifelhaft vorwiegt, so daß dieselben sich dadurch ohne weiteres als Liparite kennzeichnen, herrscht in anderen der Plagioklas. Auch diese Gesteine, die vielleicht zum Dacit zu rechnen wären, werden als Liparite bezeichnet, da sie mehrfach mit den echten Lipariten den Fundort gemeinsam haben und mit ihnen wohl ein geologisches Ganze bilden. Die hierhin gehörenden Vorkommen sind, um Ungenauigkeiten zu vermeiden, im Text jedesmal aufgeführt. Der Orthoklas, wenn unverwittert, ist wasserhell (Sanidin) und einschlußfrei. Zwillingsbildung nach dem Karlsbader Gesetz ist häufig. Der Plagioklas, im frischen Zustand ebenfalls wasserhell, gehört zum Andesin. Die Albitzwillingsbildung erzeugt im allgemeinen wenig Lamellen. Quarz zeigt mehr oder weniger starke Korrosion. Er enthält meist Glaseinschlüsse, teilweise von der Form des Wirts. Daneben finden sich in dem Quarz einiger Schliffe unverhältnismäßig viel Flüssigkeitseinschlüsse. Vielfach

beteiligt sich Quarz nur am Aufbau der Grundmasse, findet sich aber nicht als Einsprengling. Der Glimmer ist braunschwarzer Biotit in sechsseitigen Tafeln. Die Hornblende hat grüne Farbe mit starkem Pheochroismus ins Gelbe in Querschnitten und ins Blaugrüne in Längsschnitten. Die Auslöschungsschiefe erreicht manchmal hohe Werte bis zu 15°. Meist ist die Hornblende frisch. Der rhombische Pyroxen, der Farbe nach Bronzit, ist in den wenigen Vorkommen frisch und hat mittelstarken Dichroismus, der sich zwischen grünlichgelb und hellbraun bewegt.

Die Grundmasse ist in den meisten Fällen holokristallin und dann mikrogranitisch. Sie besteht aus kleinen rundlichen Quarz- und Feldspatkörnern, von denen erstere z. T. vollkommen klar sind, letztere ein schmutzigweißes Aussehen haben. Mitunter besitzt der Feldspat auch Leistenform. Winzige Erzkörnchen sind in geringer Zahl in der Grundmasse zerstreut. Bisweilen findet man Chlorit und Biotit. Wenn in den vorliegenden Lipariten Glas in die Grundmasse eintritt, bildet es zugleich den Hauptbestandteil. In einigen Proben schließt dieses Glas Sphärolithe, in einigen anderen kleine Tridymitschüppchen ein, meist jedoch beherbergt es nur Mikrolithen und zwar von Feldspat, Augit oder Biotit.

Die Basalte, Allgemeines.

Die in Mittel-Wetar auftretenden Basalte sind kompakte Gesteine von grauer, schwarzgrauer oder schwarzbrauner Farbe, in der Mehrzahl frisch und unverwittert oder nur an der Oberfläche in einer kaum 1 mm dicken Schicht infolge Einwirkung der Atmosphärilien verändert. Mit dem unbewaffneten Auge sind einzelne Bestandteile nicht zu erkennen. Nur das Gestein vom Hatu-Hahi-Hügel, pag. 59, und das von Meta-Soso-Anan, pag. 60, haben stärker unter Verwitterung gelitten und sind mit kleinen Partien einer gelben Substanz durchsetzt.

U. d. M. erweisen sich die basaltischen Proben mit Ausnahme des angewitterten Gesteins vom Hatu-Hahi-Hügel als

Enstatit führende Basalte. Enstatit, Feldspat und Glas sind in der Regel die Hauptbestandteile. Erstere beide bilden schlank prismatische Kristalle, die das heller bis dunkler braune Glas nach allen Richtungen und in großer Zahl durchschneiden. Meist besitzen die Prismen je untereinander gleiche Größe. Nur ab und zu findet sich ein stärker entwickelter Kristall, ohne daß man aber dadurch dem Gestein porphyrische Struktur zuschreiben könnte. Nur bei dem am kleinen Wasserfall in der SW-Ecke des Tihu-Sees vorkommenden Basalt, pag. 61, an dessen Aufbau auch größere Mengen des sonst nur spärlich vorhandenen monoklinen Augits sich beteiligen, ist das der Fall.

Der Plagioklas hat durchschnittlich nur wenig Zwillingslamellen. Nach den in der symmetrischen Zone gemessenen Auslöschungsschiefen gehört er zum Labrador-Bytownit. Zonarstruktur fehlt. Einschlüssen begegnet man nur selten, meist ist es braunes Glas. Kleinere Kristalle haben mitunter gegabelte Enden. Öfters sind mehrere Individuen zentrisch aneinander gewachsen. Man sieht dann im Schliff kreuz- und sternförmige Figuren. Neben Plagioklas wurde in ein oder zwei Kristallen auch einmal Orthoklas beobachtet.

Der Enstatit ist farblos. Nur bei großen Individuen kann man in Längsschnitten einen ganz schwachen Pleochroismus ins Bräunliche erkennen. Auch die stets prismatischen Kristalle des Enstatits treten ebenso wie die des Feldspats und z. T. auch mit ihnen zu zentrischen Aggregaten zusammen.

Der monokline Augit hat schwachgelbgrüne Farbe. Er umgibt z. T. als sehr schmalen Saum den schlank prismatischen Enstatit oder ist in rundlichen Körnern vorhanden. Letztere sind manchmal infolge zahlreicher Risse in kleine Bruchstücke zerbröckelt.

Neben Magneteisen findet sich öfters Titaneisen.

Die einzelnen Vorkommen.

Am Leparkurun-Berge, NNW-lich von Iliwakki, findet man einen Enstatitbasalt. Die Feldspatkristalle erreichen im Mittel 0,15 mm Länge und 0,02 mm Breite; die des Enstatit im allgemeinen das Doppelte dieser Dimensionen. Das Glas ist dunkelbraun und stellenweise mit feinem Erzstaub durchsetzt. Monokliner Augit ist nur in ganz verschwindenden Mengen vorhanden. Einige Hohlräume in dem braunen Glas sind schalenförmig mit einem isotropen, citronengelben Mineral von schwacher Lichtbrechung ausgekleidet, wahrscheinlich Opal.

Das dunkelgraue Gestein vom Dorf Movė, NNW-lich von Iliwakki, ist ebenfalls ein Enstatitbasalt und im wesentlichen mit dem vorigen übereinstimmend. Er unterscheidet sich von ihm durch zierlich dentritische Bildungen von Titaneisen. Dieselben sind allerdings so klein, daß sie erst bei stärkerer Vergrößerung gut erkennbar sind. Oft sitzen, ähnlich einem Farnwedel, an einer größeren Rippe nach einer oder auch nach beiden Seiten hin unter Winkeln von 60° kleinere Leisten, die unter sich parallel laufen. Magneteisen bildet daneben kleine runde Körner. Monokliner Augit hat gegenüber dem vorigen Gestein an Menge zugenommen. Man findet auch einzelne größere, porphyrische Kristalle.

Das basaltische Gestein vom Hatu-Hahi-Hügel, auf dessen Ausnahmestellung unter den andern schon pag. 57 hingewiesen wurde, erweist sich u. d. M. als ein enstatitfreier, gewöhnlicher Plagioklasbasalt. Die Einsprenglinge werden zum größten Teil von monoklinem Augit gebildet, dessen Kristalle meist regellos in Haufwerken verwachsen sind. Die regelmäßige Umgrenzung ging dabei fast stets verloren und da, wo die Kristalle an die Grundmasse grenzen, ist sie durch Korrosion gestört. Im allgemeinen ist der Augit nur sehr schwach gelbbraun gefärbt, so daß man ihn auf den ersten Blick z. T. für Olivin halten könnte; manchmal allerdings ist auch ein dunklerer Kern vorhanden. Plagioklas,

gleichfalls frisch, steht an zweiter Stelle unter den Einsprenglingen. Neben Augit und Feldspat finden sich größere Körner, z. T. auch Kristalle von Olivin, die in kurzfaserigen, grüngelben Serpentin umgewandelt sind. Die Wände zahlreicher kleiner Hohlräume sind mit einer hellblaugrünen, im gewöhnlichen Licht homogenen Masse überzogen, die zwischen gekreuzten Nicols in ein schwach doppelbrechendes Gewirr winziger Fäserchen zerfällt. Die Grundmasse besteht aus dunkelbraunem Glas mit vielen kleinen Leisten von Plagioklas und unregelmäßig geformten Körnern von Augit, die von den ersteren häufig durchschnitten werden.

Das Gestein im oberen Flußtal des Meta-Soso-Anan, einem Nebenfluß des Meta-Tihu, ist ein Augit-Enstatit-Basalt und führt Plagioklas-, Augit- und Enstatitprismen in fluidaler Anordnung. Im Mittel haben die Kristalle 0,02 mm Breite und 0,2 mm Länge. Enstatit kommt wie der monokline Augit, dem er an Menge etwas nachsteht, auch manchmal in runden Körnern vor. Häufig ist zwischen den kristallinen Ausscheidungen ein hellbraunes, etwas zersetztes Glas. Größere Hohlräume sind z. T. mit einer blaßbraunen Substanz ausgefüllt. Bei näherem Zusehen erkennt man einen Aufbau aus einzelnen, gelegentlich dachziegelartig übereinander gelagerter Schüppchen. Die Becke'sche Linie ergibt schwächere Lichtbrechung als Canadabalsam. Die Doppelbrechung ist äußerst schwach und nur in den größeren Partien zu erkennen. Heiße HCl auf einen unbedeckten Schliff gebracht, konnte keine Veränderung bewirken; die Schüppchen sind also wahrscheinlich Tridymit; sie und vor allen Dingen das zersetzte Glas bilden die, pag. 57, erwähnten gelben Partien.

Südlich des Tandjung Demigu findet man einen Liparit mit mikrogranitischer Grundmasse. Der Feldspat, vorwiegend Sanidin, ist teilweise vollständig frisch, teilweise in Schüppchen umgewandelt. Sekundär auf Hohlräumen sitzt Quarz und Pyrit. Makroskopisch betrachtet ist der Liparit ein graues Gestein mit dünner brauner Verwitterungsrinde. In dem frischen Kern kann man weiße Feldspateinsprenglinge erkennen.

Am Tandjung Seupisiwa, etwas nördlich von dem vorigen Punkt, findet sich gleichfalls Liparit. Zwei Handstücke von dort zeigen ganz verschiedene Beschaffenheit. Das eine hat schwarzgraue Farbe und fettigen Glanz. U. d. M. erweist es sich als ein sphärolithischer Granophyr. Die Durchmesser der Sphärolithe schwanken zwischen 0,3 mm und 0,03 mm. In kleinen Sektoren heften sie sich öfters an die Quarz- und Feldspateinsprenglinge, indem sie diese vollständig einhüllen. Niemals umgeben die Sphärolithe den rhombischen Pyroxen, der gleichfalls als Einsprengling in dem Gestein auftritt. Accessorisch ist noch Titaneisen, Zirkon und Apatit vorhanden. Die Grundmasse ist gelblichweißes Glas, das nur von kleinen Sphärolithen und Feldspatmikrolithen durchsetzt wird. Alle Gemengteile sind frisch.

Das andere Gestein ist rötlichweiß. Es hat unter Verwitterung gelitten, die seine deutlich porphyrischen Feldspäte von durchschnittlich 5 mm Breite und 8 mm Länge in ein erdiges Pulver übergeführt hat. Die Grundmasse erweist sich u. d. M. als mikrogranitisch. Die Quarzeinsprenglinge sind kaum mehr als 1 qmm groß und an Zahl gering. Das erdige Verwitterungsprodukt besteht wiederum aus den bekannten, stark doppelbrechenden Schüppchen.

Das am kleinen Wasserfall in der SW-Ecke des Tihu-Sees vorkommende graue Gestein ist ein Enstatit-Augit-Basalt. Die Struktur ist, abweichend von der gewöhnlichen der Enstatitbasalte, ausgeprägt porphyrisch und die Zahl der Einsprenglinge recht groß. In erster Linie werden die Einsprenglinge von Feldspat, dann von monoklinem Augit gebildet, während Enstatit, wie auch dem Magneteisen, nur eine untergeordnete Rolle zukommen. Die Maximalwerte der Feldspatkristalle sind 2 mm in Länge und Breite. Augit und Enstatit bleiben gewöhnlich unterhalb dieser Größe. Die Grundmasse besteht aus Feldspatleisten, monoklinem Augit und Enstatit, letztere beide in Körnern, seltener in Prismen und einem hellbraunen Glas. Außerdem findet man in ihr Magnet-

eisen und wie im Basalt beim Dorf Movê zierliche Dendriten von Titaneisen. Gelegentlich sind Titaneisenleisten annähernd radialstrahlig gruppiert.

Analyse:

Gew.-Prozente		Mol.-Prozente	Osann'sche Werte
SiO_2	= 51.36	= 55 61	s = 55.61
TiO_2	= 0.46		A = 2.26
Al_2O_3	= 22.64	= 14.32	C = 12.06
Fe_2O_3	= 3.45		F = 15.76
FeO	= 5.53	= 7.74	a = 1.5
MgO	= 10.42	= 16.81	c = 8.0
CaO	= 2.84	= 3.27	f = 10.5
Na_2O	= 1.78	= 1.89	n = 8.3
K_2O	= 0.56	= 0.37	Reihe α
Glühverlust	= 1.48		
Summe	= 100.52		

Typenformel: $s_{55.6}\ a_{1.5}\ c_{8}\ f_{10.5}\ n_{8.3}$

Von der mitten im Tihu-See gelegenen Insel Elusa stammen einige Stücke von Schlackenagglomeraten. Ihr Hauptbestandteil ist ein rauhes, gelbgraues Glas, stellenweise mit muschligem Bruch. U. d. M. gewahrt man eine große Menge meist fluidal geordneter Feldspat- und Pyroxenmikrolithen und auch einige Plagioklaseinsprenglinge. Außer diesem gelbgrauen Glas sind Brocken eines anderen, dunkleren Glases mit glattem Bruch vorhanden. U. d. M. kann man aber keine Abweichungen von dem helleren Glas erkennen.

Die basaltischen Gesteine vom Tandjung Mosson am Ostufer des Tihu-Sees sind Enstatitbasalte. Hier wurde neben Plagioklas auch Orthoglas, allerdings in nur ganz geringen Mengen, beobachtet. Farbloser reiner Kalkspat sitzt des öfteren in Hohlräumen. Sonst ist das Gestein völlig identisch mit dem Basalt vom Leparkarun-Berge.

Ein anderes vom Tandjung Mosson stammendes Gestein ist ein schwarzes, pechsteinähnliches, im Schliff hellbraunes Glas, das sich durch seine gleichförmige Be-

schaffenheit auszeichnet. Es ist reichlich mit Mikrolithen und winzigen Erzkörnchen durchsetzt. Die Mikrolithen sind z. T. farblos und gehören zum Feldspat, z. T. sind sie grünlich und nicht näher bestimmbar. Hohlräume sind gelegentlich mit einer gelbgrünen, mittelstark doppelbrechenden Substanz ausgefüllt oder beherbergen schuppige Aggregate von Tridymit. Gerade in den Hohlräumen dieser Gläser ist derTridymit gut entwickelt.

Bei Parus-Huhun am Leray-Fluß, halbwegs zwischen Tihu und dem Leray-Paß, wurden in der dortigen Breccie festere Gesteinsbänke beobachtet. Fünf von hier vorliegende Proben haben makroskopisch wenig Ähnlichkeit miteinander. Die erste ist ein weißes Gestein von porzellanartigem Aussehen. Zerstreut finden sich kleine Pyritkörnchen. Die zweite ist grau mit kleinen, 1 mm langen, farblosen Feldspateinsprenglingen. Sekundäre Eisenverbindungen haben sich vielfach abgesetzt und verdecken mit ihrer gelben Farbe zonenweise die graue des Gesteins. Der dritten Probe fehlen die gelben Ausscheidungen, die graue Grundfarbe herrscht vor. Die Feldspateinsprenglinge sind an Zahl geringer, haben dafür an Umfang etwas zugenommen. Die vierte Probe läßt dieselben Feldspateinsprenglinge in einer rotbraunen Grundmasse erkennen. Am Rande geht der rotbraune Gesteinskern in eine durch Verwitterung graue, ½ cm dicke Zone über. Das letzte Handstück ist völlig rötlichgrau; seine Feldspäte sind in ein erdiges Pulver umgewandelt. U. d. M. erweisen sich sämtliche Proben zum Liparit gehörig. Die erste ist ein mikrogranitisches Quarz-Feldspatgemenge ohne Einsprenglinge. Die Feldspäte, die in den andern Proben einem gleichen Gemenge porphyrisch eingesprengt sind, sind teils Orthoklas, teils saurer Plagioklas. Quarz ist außer in der Grundmasse noch als Ausfüllungsmasse kleiner Spalten, dagegen nicht als Einsprengling vorhanden. Das zweite Gestein enthält noch in größerer Zahl kleine grüngelbe Hornblendekriställchen; vereinzelt auch Titaneisenleistchen. Größere porphyrische Hornblendekristalle kommen vereinzelt in der vierten Probe vor; sie ermangeln vollständig der

kristallographischen Begrenzung und erreichen rund 0,2 mm Durchmesser. Der Pleochroismus geht von gelbbraun zu dunkelgelbgrün. Der Feldspat der Grundmasse dieses Gesteins ist stets automorph und nach der Kante P/M gestreckt. Das Verwitterungsprodukt des Feldspats in dem letzten Gestein sind die bekannten Schüppchen.

Probe 3, mit vorherrschendem Sanidin neben etwas Plagioklas in einer mikrogranitischen Grundmasse wurde analysiert:

Gew.-Prozente		Mol.-Prozente	Osann'sche Werte
SiO_2	= 74.50	= 81.42	s = 81.42
TiO_2	= 0.24		A = 5.27
Al_2O_3	= 13.26	= 8.50	C = 3.23
Fe_2O_3	= 1.36		F = 1.58
FeO	= 0.72	= 1.77	a = 10.46
MgO	= 0.49	= 0.80	c = 6.41
CaO	= 1.92	= 2.24	f = 3.13
Na_2O	= 2.91	= 3.07	n = 5.8
K_2O	= 3.16	= 2.20	Reihe β
Glühverlust	= 1.97		
Summe	= 100.53		

Typenformel: $s_{81.4}$ $a_{10.5}$ $c_{6.5}$ f_{3} $n_{5.8}$

Aus den Breccien vom Fuß des Sutana-Berges, am Oberlauf des Lahela, stammt ein fast nur aus Orthoklas aufgebauter porphyrischer Trachyt von hellgrauer Farbe und dichtem Korn. Die großen, eingesprengten Kristalle werden 1—2 mm lang und ½ mm breit und führen central gehäufte, dunkelbraune, punktgroße oder strichförmige Einschlüsse. Als Bestandteil der Grundmasse bildet der Sanidin meist fluidal gerichtete Leisten von 1,3 mm Länge und 0,05 mm Breite. Den Leisten fehlt gewöhnlich die scharfe kristallographische Begrenzung, sowohl an den Enden, als namentlich an den Seiten. Vereinzelt ist ein größeres Quarzkorn vorhanden. Sekundärer grüner Chlorit mit schwachem Pleochroismus und schwacher Doppelbrechung durchzieht in kleinen, unregelmäßig begrenzten Partien das ganze Gestein. Auf einer schmalen Spalte sieht man farblosen Calcit, Pyrit und andere, rotbraune Eisenverbindungen.

Ein anderes Gestein vom Fuß des Sutana ist ein Liparit. Makroskopisch erkennt man in einer grünlichen Grundmasse weiße Feldspateinsprenglinge. Diese gehören ausschließlich zum Orthoklas, der im Begriff ist, sich in der gewohnten Weise umzuwandeln. Die Grundmasse ist mikrogranitisch. Das Handstück ist an einer Seite mit kleinen Pyritwürfelchen besetzt.

Südlich von Pikilli, nördlich von der Mündung des Lahela, findet sich ein pechsteinähnliches schwarzes Glas, dem vom Tandjung Mosson am Tihu-See ganz ähnliches Glas, dem jedoch abweichend von dort in wenigen, größeren Kristallen Bronzit, Orthoklas und Magneteisen eingesprengt sind; Bronzit in prismatischen Kristallen mit domatischer Endbegrenzung. Sie werden 0,8 mm lang und 0,2 mm breit. Orthoklas mißt durchschnittlich 1 mm in der Länge und ebensoviel in der Breite. Er führt sehr viele hellbraune Glaseinschlüsse. Erzkörner haben 0,4 mm Durchmesser.

In diesem schwarzen Glas liegen, gleichfalls südlich von Pikilli, festere Bänke eines weiß bis hellrötlich gefärbten Liparits. Quarz und Feldspat bilden sowohl die Grundmasse als auch die Einsprenglinge. Erstere ist stellenweise mikrogranitisch, stellenweise durch das Auftreten kleiner Sphärolithe granophyrisch.

Mittel-Wetar.

b) Jliwakki — Jlmedo.

Von dem östlich von Iliwakki gelegenen Kap Ilpoi liegen vier Handstücke vor. Je zwei erweisen sich schon für das bloße Auge als zusammengehörig. Das eine Paar zeigt in einer hellgrünlichgrauen Grundmasse porphyrische Feldspat- und Quarzkristalle; die des Feldspats erreichen bis 1 cm Länge und ½ cm Breite, die des Quarzes sind meist kleiner und an Zahl geringer. U. d. M. erkennt man noch Biotit. Die Feldspateinsprenglinge sind vorwiegend Karlsbader Zwillinge von Orthoklas, z. T. auch einfache Kristalle. Plagioklas, mit wenig

Zwillingslamellen, ist nur vereinzelt vorhanden. Beginnende Verwitterung hat den Feldspat getrübt. Die Quarzeinsprenglinge sind stark korrodiert. Sie beherbergen kleine Glas- und auffallenderweise auch viel Flüssigkeitseinschlüsse. Der Biotit, dessen Blättchen gegen die Quarz- und Feldspatkristalle nur sehr klein sind, ist z. T. gebleicht, z. T. schon in grünen Chlorit umgewandelt. Stets ist damit eine Aufblätterung der Lamellen verbunden. Die Grundmasse ist ein mikrogranitisches Gemenge von rundlichen reinen Quarz- und etwas größeren getrübten Feldspatkörnern. Ganz vereinzelt bemerkt man mikropegmatische Verwachsungen der beiden Mineralien. Accessorisch finden sich kleine Apatitnadeln. Das Gestein ist ein Liparit mit meist mikrogranitischer Grundmasse. Verbeeck*), auf den pag. 5 hingewiesen wurde, erwähnt außerdem aus der unmittelbaren Nähe dieses Fundortes, von der Mündung des Papan-Flusses Diabase, Melaphyre und nennt ein Gabbrogeröll. Ich selbst habe derartige Gesteine nicht beobachtet.

Das andere von Ilpoi stammende, ebenfalls in zwei Handstücken vertretene Gestein gehört zum Trachyt. In einer grauen Grundmasse sind große Feldspatkristalle eingesprengt. In der Mehrzahl sind sie durch Verwitterung getrübt, manche auch vollständig umgewandelt, z. T. in grünen Chlorit, z. T. in gelben, oftmals radialfaserigen Epidot. In einigen Feldspatformen hat sich Kalkspat abgelagert. Quarz, der weder als Einsprengling noch als Grundmasse-Gemengteil eine Rolle spielt, hat nicht die vielen Flüssigkeitseinschlüsse wie der Quarz in dem vorigen Gestein. Die Grundmasse wird fast ausschließlich von trübem Feldspat aufgebaut. Er bildet schlecht begrenzte Prismen oder rundliche Körner. Zerstreut in der Grundmasse finden sich kleine Chlorit- und auch Epidotpartien; gelegentlich treten sie in Leistenform auf, die wohl früher zum Biotit gehörten. Ferner begegnet man verhältnismäßig viel Magnetitkörnchen.

---

*) Verbeek, Molukkenverslag, Jaarboek van het Mijnwezen in Nederlandsch Oost-Indië, 1908; pag. 586—588.

Analyse:

Gew.-Prozente		Mol.-Prozente	Osann'sche Werte	
SiO_2	= 65.15	= 74.04	s	= 74.04
TiO_2	= 0.53		A	= 5.88
Al_2O_3	= 13.73	= 9.12	C	= 3.24
Fe_2O_3	= 3.36	= 5.48	F	= 7.72
FeO	= 2.80	= 3.18	a	= 6.98
MgO	= 1.88	= 2.30	c	= 3.85
CaO	= 1.89	= 2.59	f	= 9.17
Na_2O	= 2.37		n	= 4.4
K_2O	= 4.56	= 3.29	Reihe γ	
Glühverlust	= 2.60			
Summe	= 98.87			

Typenformel: $s_{74}\ a_7\ c_4\ f_9\ n_{4.4}$

Die Osann'schen Werte geben bei der Unfrische des Gesteins und dem Auftreten sekundärer Mineralien kein genaues Bild von der wahren Zusammensetzung des Trachyts.

Von Hatu-ain, einem Kap bei Mahuan, liegen zwei Gesteinsstücke vor. Das eine graue Stück ist ein von vielen kleinen Hohlräumen durchsetzter olivinfreier Plagioklasbasalt mit angenähert ophitischer Struktur. Der monokline Augit begann sich zu individualisieren, bevor die Kristallisation des Feldspats gänzlich zu Ende war. Während daher im allgemeinen die unregelmäßig lappigen Kristalle des monoklinen Augits von den meist scharf leistenförmigen des Feldspats wie durchschnitten aussehen, erkennt man an einzelnen Stellen, daß die Plagioklasleisten andererseits in ihrem letzten Wachstum von den nunmehr sich ebenfalls ausscheidenden Augitkörnern beeinträchtigt worden sind. Die Leisten des Feldspats sind wasserhell, einschlußfrei und gelegentlich sternförmig verwachsen. Der monokline Augit ist lichtgelbbraun bis farblos und von groben Spaltungsrissen durchsetzt. Erz, zum überwiegenden Teil Magneteisen, ist verhältnismäßig wenig und in winzigen Kristallen vorhanden. Um die zahlreichen Hohlräume gewahrt man u. d. M. oft eigenartige Bildungen. Der Augit bildet langgestreckte spießige Kristalle, von denen

immer mehrere schwach divergent aneinander gereiht gewachsen sind. Diese besenartigen Bildungen von monoklinem Augit umgrenzen, dicht gedrängt, in verschiedenen Anordnungen die Hohlräume. Meist liegen sie in braunschwarzem, amorphem Glas, das auch noch einige Titaneisenleistchen enthält.

Das andere Gesteinsstück vom Hatu-ain ist ein schwarzes Glas, das makro- wie mikroskopisch völlig gleich ist dem schwarzen Glas vom Tandjung Mosson, pag. 62, und dem von Pikilli. Porphyrische Ausscheidungen fehlen.

Bei Tuhun-Loigasu, einem Kap bei Ilmedo, findet sich ein Enstatitbasalt, in Zusammensetzung und Struktur sehr ähnlich denen vom Leparkurun-Berge, pag. 59, und Dorf Mové, pag. 59. Die Leisten des Feldspats und des Enstatits sind nur etwas kleiner und dichter gedrängt, stellenweise auch fluidal geordnet; außerdem herrscht hier ein größerer Reichtum an Enstatit.

Wetar, Südwest-Küste.

Bei Tandjung Hatu-hona, östlich von Ilmetan, tritt ein rötlichweißer Liparit zu Tage. Die Struktur ist deutlich porphyrisch. Trübe Feldspatkristalle sind mit dem bloßen Auge erkennbar. Gemessen wurde bei ihnen 5 mm Länge und 1 mm Breite. U. d. M. sieht man eine vollständige Umwandlung des Feldspats. Das schuppige Zersetzungsprodukt ist mehrfach infolge seiner lockeren Beschaffenheit entfernt. Die im gewöhnlichen Licht völlig einheitliche Grundmasse erweist sich zwischen gekreuzten Nicols als äußerst fein holokristallin, doch sind wahrscheinlich stellenweise minimale Mengen von farblosem Glas vorhanden. Quarz tritt außer in der Grundmasse reichlich als Verkieselungsmasse auf. Man findet ihn auch auf Spalten und anderen Hohlräumen sowie mehreremals pseudomorph in Feldspatformen.

Von Hochmea, westlich von Tilai, stammt ein weißer, in ebensolcher Weise verkieselter Liparit. Die Menge der Einsprenglinge ist allerdings verschwindend gering. Sie werden wiederum von Feldspat gebildet, der in Schüppchen zerfallen ist und dessen Formen wiederholt mit einem Aggregat von Quarzkörnchen ausgefüllt sind.

Ein im Wesen mit diesen beiden übereinstimmendes Gestein, dem nur die Feldspateinsprenglinge und infolgedessen auch die Pseudomorphosen von Quarz nach Feldspat fehlen, ist zwischen Arnam und Lemar als Standgerölle häufig.

Am Strande von Tilai findet man einen schwarzgrauen kompakten Enstatitbasalt von dichtem Korn, der in Mineralbestand und Struktur vollkommen identisch ist mit den Enstatitbasalten vom Lepakurun-Berge und vom Dorf Movć, pag. 59.

Als eine zusammengehörige Gruppe vitrophyrischer Liparite vereinigen sich die Handstücke von Tandjung Emau-Tutun, westlich von Lemar, Tandjung Ndia, zwischen Lemar und Arnam, unter Korallen vorkommend, von Tandjung Nunu-Etar und zweier von Lemar selber ohne genauere Fundortsangabe. Die Unterschiede zwischen diesen, auch geographisch zusammen gehörigen Gesteinen bestehen nur in einem verschiedenen Mengenverhältnis, in dem die Einsprenglinge sich beteiligen. Bei allen sieht man makroskopisch in einer hellgraurötlichen, sich meist rauh anfühlenden Grundmasse einzelne porphyrische Feldspat-, Biotit- und Hornblende-Kristalle. Ihre Zahl, meist gering, ist noch am größten in dem Gestein vom Tandjung Ndia, am kleinsten in dem vom Tandjung Nunu-Etar. Ihre Größe geht wohl selten über 3 mm in Länge und Breite hinaus. Der Feldspat ist zu gleichen Teilen Orthoklas und Plagioklas. Wie alle anderen Bestandteile ist er vollkommen

frisch. Einige Kristalle besitzen Zonarstruktur. Spärlich findet man hellgefärbte Glaseinschlüsse und zwar z. T. von der Form des Wirts. Biotit, an zweiter Stelle unter den Einsprenglingen, ist kristallographisch gut ausgebildet, einschlußfrei und stark pleochroitisch. Hornblende, ebenfalls idiomorph, hat grüne Farbe mit mäßigem Pleochroismus ins Gelbe. Die Grundmasse besteht aus einer hellbraunen, winzige Mikrolithen enthaltenden Glasmasse. Diese wird allenthalben von farblosen, kleinen Tridymitschüppchen durchsetzt. Nach der Art der Verwebung muß man eine gleichzeitige, primäre Entstehung des Tridymits mit der Glasbasis annehmen. In dem Gestein von Tandjung Ndia finden sich in der Grundmasse außerdem kleine, weiße Feldspatkriställchen von isometrischen Durchschnitten.

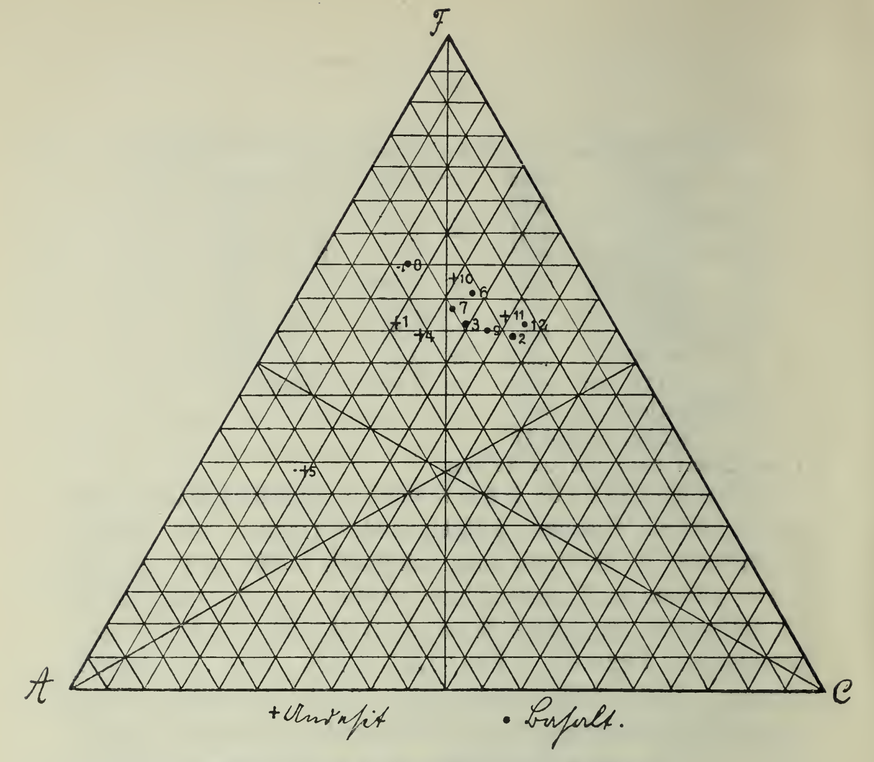
Eine gleiche, von Tridymitschüppchen durchsetzte glasige Grundmasse, doch von etwas dunklerer Farbe und glatterem Anfühlen als die vorhergehenden, zeigt ein vitrophyrischer Liparit von Horan, südlich Lemar. Ganz vereinzelt ist ein größerer Orthoklaskristall eingesprengt.

Größere, bei Lemar im Erdboden steckende Blöcke sind zu den einsprenglingsarmen liparitischen Gläsern zu rechnen. Als Einsprenglinge finden sich ab und zu Quarz in stets gerundeten, Feldspat, teils Orthoklas, teils Plagioklas, und Biotit in regelmäßig begrenzten Kristallen. Das Glas ist fettglänzend und von brauner Farbe. Parallel angeordnete Mikrolithen, meist von Biotit, erzeugen öfters Fluidalstruktur. Von den pag. 69 besprochenen vitrophyrischen Lipariten unterscheiden sich diese Gläser in der Zahl und Art der Einsprenglinge, sowie in der Beschaffenheit der Glasmasse, die nirgends von Tridymitschüppchen durchsetzt ist; von den Gläsern Mittel-Wetars, pag. 62 und 65, durch die geringere Menge, fluidale Anordnung und Natur der Mikrolithen und der Art der Einsprenglinge.

Gew.-Prozente		Mol.-Prozente	Osann'sche Werte
SiO_2	= 69.16	= 81.68	s = 81.68
TiO_2	= 0.13		A = 7.14
Al_2O_3	= 12.41	= 8.61	C = 1.47
Fe_2O_3	= 0.72		F = 1.10
FeO	= 0.22	= 0.86	a = 14.71
MgO	= 0.37	= 0.65	c = 3.03
CaO	= 0.84	= 1.06	f = 2.26
Na_2O	= 3.04	= 3.47	n = 4.8
K_2O	= 4.88	= 3.67	Reihe γ
Glühverlust	= 9.10		
Summe	= 100.87		

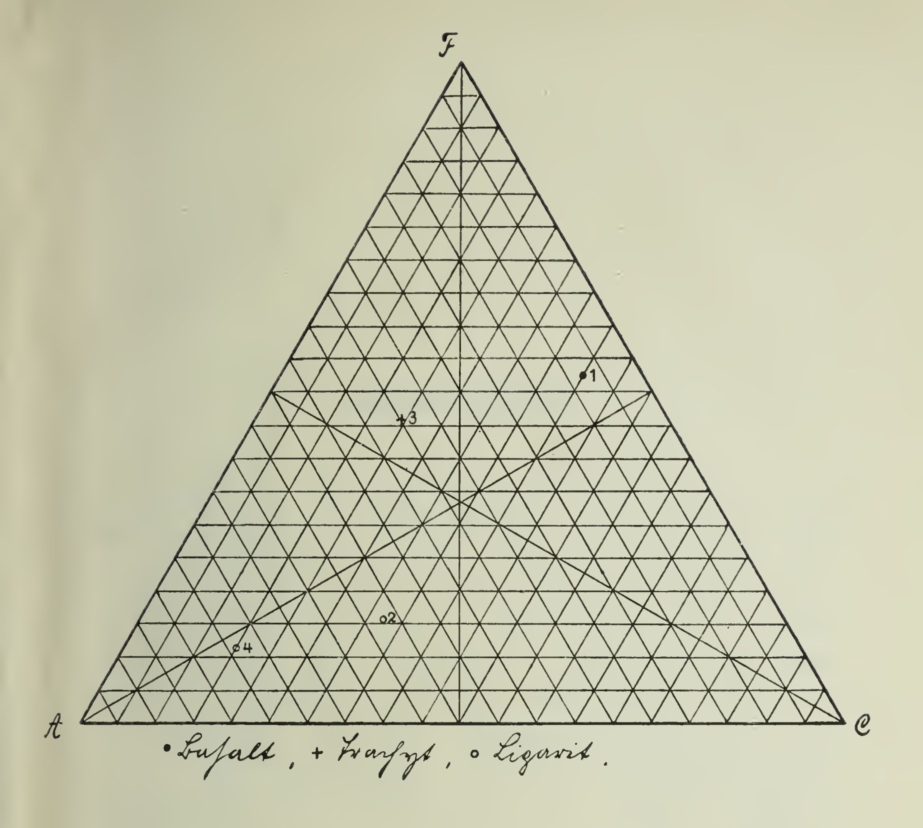
Typenformel: $s_{81.7}\ a_{15}\ c_{3}\ f_{2}\ n_{4.8}$

Der Andesit von Halirimate, zwischen Hatpas und Arnam, ist ein frisches, fettglänzendes Gestein mit grauer Grundmasse, in der man makroskopisch weiße und einzelne dunkle, glänzende Einsprenglinge erkennt. U. d. M. erweisen sich erstere als Plagioklas, letztere als Hornblende, Biotit oder rhombischer Pyroxen. Alle sind frisch und regelmäßig begrenzt. Biotit bildet sechsseitige Tafeln, Plagioklas meist isometrische, Hornblende und rhombischer Pyroxen prismatische Kristalle. Der Plagioklas, seinen Auslöschungsschiefen nach Labradorit, ist vielfach zonar. Er zeichnet sich durch seinen Reichtum an hellbraunen Glaseinschlüssen aus. Die farbigen Einsprenglinge führen keine Einschlüsse. Der rhombische Augit ist blaß bräunlichgrau. Die basischen Spaltungsrisse treten deutlich hervor. Die Hornblende hat grüne Farbe mit Pleochroismus ins Gelbe. Mitunter sind ihre Kristalle zonar gefärbt, löschen aber einheitlich aus. Gelegentlich trifft man interessante Parallelverwachsungen von rhombischem Pyroxen und Hornblende, in denen die Hornblende in der Art wie sonst der monokline Augit, den rhombischen Pyroxen mantelförmig umschließt. Beide sind scharf gegeneinander begrenzt. Man findet auch Verwachsungen von Hornblende und Biotit, doch sind Gesetzmäßigkeiten nicht zu erkennen. Erz ist nur ab und zu durch Magneteisenkörnchen vertreten. Die Grundmasse ist ein im Schliff farbloses bis gelblichweißes Glas, das in großer Menge winzige, nicht näher zu bestimmende Mikrolithen von meist lichtgrüner Farbe enthält.



Osann'sche Dreiecksprojektion der analysierten Gesteine von Lombok.

1. Bronzit-Augit-Andesit; Spitze des Psugulan, pag. 17.
2. Plagioklas-Basalt; Sangkareang-Selong, Spitze, pag. 19.
3. Olivin-Augit-Basalt; Kali Orongboro, pag. 20.
4. Olivin-Augit-Andesit; Lapillilager 15—18 m unter der Rindjani-Spitze, pag. 23.
5. Hornblende-Andesit; Lawang-Kessel, pag. 30.
6. Olivin-Augit-Basalt; Gunung Seladarah, pag. 32.
7. Olivin-Augit-Basalt; Gunung Seladarah, pag. 32.
8. Ophitischer Basalt; Fuß des Rindjani-Gebirges, Nordseite, pag. 35.
9. Plagioklas-Basalt, nahe nördl. Sepit, pag. 44.
10. Andesit, Kali Kellep, 90 m ü. d. M., pag. 46.
11. Augit-Andesit mit porphyritischem Habitus; Gandjar, 280 m ü. d. M., pag. 51
12. Olivin-Augit-Basalt; Kap Bariendi, pag. 53.



Osann'sche Dreiecksprojektion der analysierten Gesteine von Wetar.

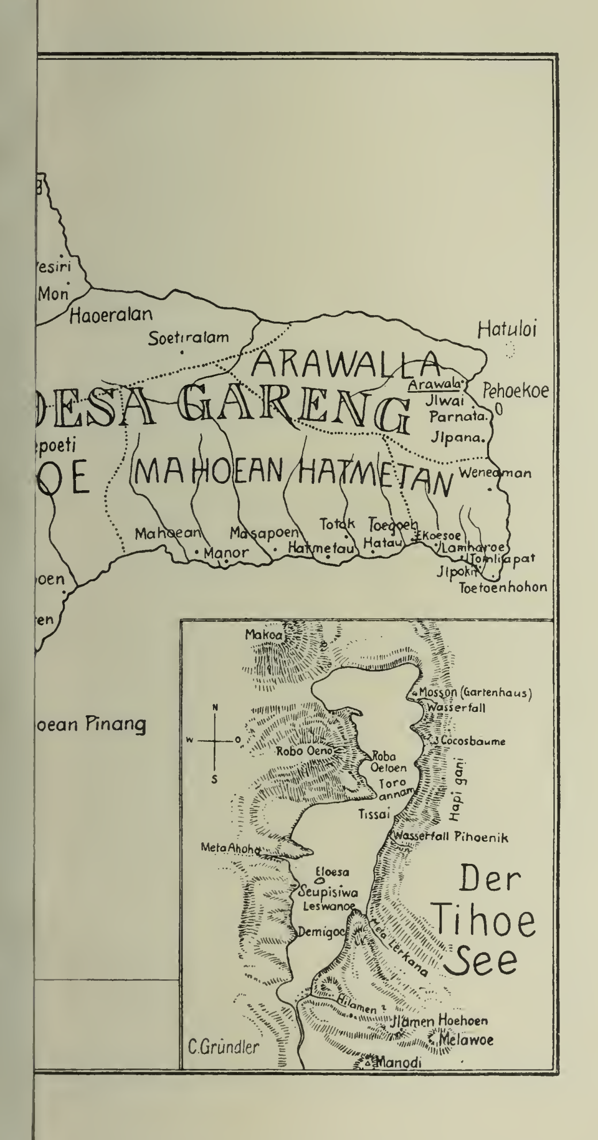
1. Enstatit-Augit-Basalt; SW-Ecke des Tihu-Sees am kleinen Wasserfall, pag. 62.
2. Liparit; Parus-Huhun am Leray-Fluß, pag. 64.
3. Trachyt; Kap Ilpoi, pag. 67.
4. Liparitisches Glas; Lemar, pag. 71.

Lebenslauf.

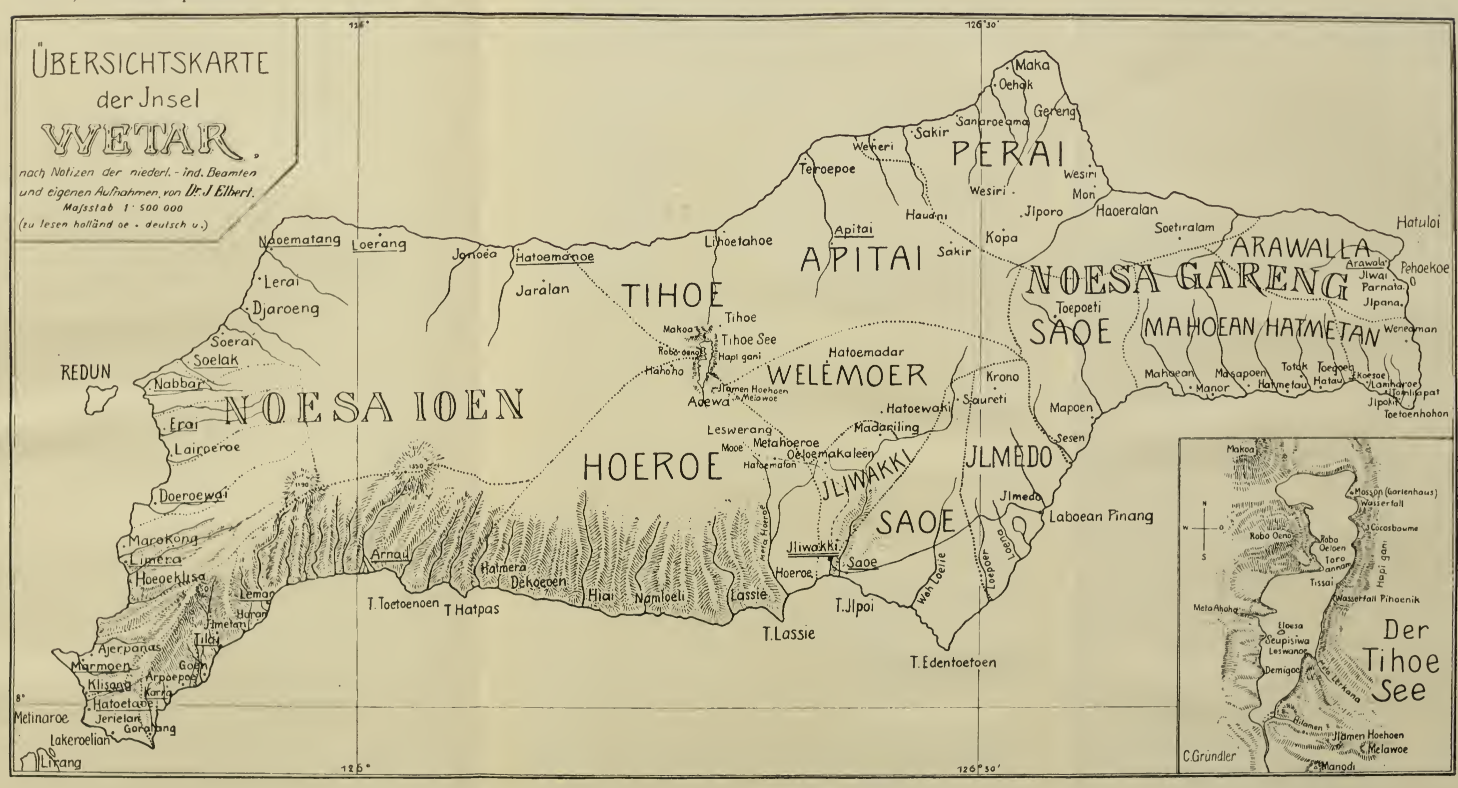
Am 31. August 1889 wurde ich, Franz Adolf Simon, zu Nied a. Main geboren. Ich bin preußischer Staatsangehöriger und evangelischer Konfession. Nach vierjährigem Besuch der Nieder Volksschule kam ich Ostern 1899 auf die Realschule zu Höchst a. M.; Ostern 1905 trat ich in die Obersekunda der Klinger-Oberrealschule zu Frankfurt a. M. ein und verließ die Anstalt wieder Ostern 1908 mit dem Zeugnis der Reife. Ich war darauf ein halbes Jahr in Bockenheim als Landmesser-Eleve beschäftigt, wandte mich aber, da ich in dieser Tätigkeit keine Befriedigung fand, dem Studium der Mathematik und Naturwissenschaften zu. Im Wintersemester 1908/09 bezog ich die Universität Berlin und im Wintersemester 1909/10 die Universität Marburg. Hier bestand ich am 7. Mai 1913 das Rigorosum. Zur Zeit halte ich mich noch in Marburg auf, um mich für das Staatsexamen vorzubereiten.

Es sei mir gestattet, Herrn Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Max Bauer für die mir gewährte Unterstützung bei der Abfassung der Dissertation zu danken.


ÜBERSICHTSKARTE
von der Jnsel
LOMBOK
Maasstab 1 : 300000
Nach der Karte vom topograph. Inst. Batavia, mit Verbesserungen und Erweiterungen von Dr. J. Elbert
Vulkangebirge
altes
junges
tätiges
Sediment- u. Vulkanrucken
Kraterwälle
SOENDA - ZEE
STRAAT LOMBOK
STRAAT ALAS
STRAAT SOENGIAN
INDISCHE OCEAAN
BAJAN
PRINGABAJE
TANDJOENG
BATOEKLIANG
MASBAGIK
AMPENAN EN OMMELANDEN
Ampenan
MATARAM
Tjakranegara
Segare Anak
G. RINDJANI
G. Songkereang
KOPANG
DJONG
GAT
PRAJA
SAKRE
HARANG
GEROENG
PRAJA
DJONGGAT
Selong
Pringabaja
Labocan Hadji
Kombal baai
Ekas-baai
Blongas baai
Pangantap baai
Gili Gedeh
T. Ringgit
T. Batoe gendang
T. Pangga
T. Tampa
Zeichen-Erklarung
G. Berg
K. Fluss
T. Kap
P. Jnsel
Hauptweg
Nebenweg
Fuſspfad
115°30' (O. L. von Greenwich)
116°
116°45'



Haoeralan
Soetiralam
Hatuloi
ARAWALLA
Arawala
Pehoekoe
Jlwai
Parnata.
DESA GARENG
Jlpana.
MAHOEAN HATMETAN
Weneaman
Mahoean
Manor
Masapoen
Hatmetau
Totok
Toegoeh
Hatau
Koesoe
Lamharoe
Tomlipapat
Jlpokn
Toetoenhohon
Makoa
Mosson (Gartenhaus)
Wasserfall
Cocosbaume
Robo Oeno
Roba
Oeloen
Toro
annam
Hapi gani
Tissai
Wasserfall Pihoenik
Meta Ahoha
Eloesa
Seupisiwa
Leswanoe
Der
Tihoe
See
Demigoe
Meta Lerkana
Hilamen
Jlamen Hoehoen
Melawoe
Manodi
C.Gründler


ÜBERSICHTSKARTE
der Jnsel
WETAR.
nach Notizen der niederl.-ind. Beamten
und eigenen Aufnahmen von Dr. J. Elbert.
Maßstab 1 : 500 000
(zu lesen holländ oe = deutsch u.)
126°
126°30'
8°
REDUN
NOESA IOEN
TIHOE
APITAI
PERAI
NOESA GARENG
ARAWALLA
SAOE
MAHOEAN
HATMETAN
WELEMOER
HOEROE
JLIWAKKI
JLMEDO
Maka
Oehak
Gereng
Sanaroeama
Sakir
Weheri
Teroepoe
Wesiri
Mon
Haudni
Jlporo
Haoeralan
Soetiralam
Hatuloi
Apitai
Kopa
Lihoetahoe
Naoematang
Loerang
Jonoea
Hatoemanoe
Jaralan
Lerai
Djaroeng
Soerai
Soelak
Nabbar
Erai
Lairoeroe
Doeroewai
Marokong
Limera
Hoeoeklusa
Leman
Ajerpanas
Marmoen
Klisang
Hatoetane
Jerielan
Gorabang
Metinaroe
Lakeroelian
Lirang
Arnau
Hatmera
Dekoeoen
Hiai
Namloeli
Lassie
T. Toetoenoen
T. Hatpas
T. Lassie
T. Jlpoi
T. Edentoetoen
Hoeroe
Jliwakki
Saoe
Laboean Pinang
Jlmedo
Sesen
Mapoen
Krono
Saureti
Hatoewaki
Madariling
Leswerang
Metahoeroe
Oeloemakaleen
Mooe
Hatoemadar
Tihoe
Makoa
Tihoe See
Hapi gani
Hahoho
Adewa
Toepoeti
Arawala
Jlwai
Parnata
Jlpana
Pehoekoe
Weneaman
Mahoean
Manor
Masapoen
Hatmetau
Totok
Hatau
Toeoeh
Koesoe
Lamharoe
Tomliapat
Jlpokit
Toetoenhohon
Weh Loeilie
Loepoer
Loeno
Der Tihoe See
Mosson (Gartenhaus)
Wasserfall
Cocosbaume
Robo Oeno
Robo Oeloen
Toro annan
Tissai
Wasserfall Pihoenik
Meta Ahoho
Lloesa
Seupisiwa
Leswanoe
Demigoe
Jlamen Hoehoen
Melawoe
Manodi
C. Gründler